

**RECAPITULATIF DES
RAPPORTS ANNUELS
ANNEES 1993, 1994, 1995 et 1996**

Y. EHRHART - R. NASI - J.-M. SARRAILH

**CIRAD-Forêt
Centre Jean-François Cherrier
Nouvelle-Calédonie
Juin 1997**

PARTIE ADMINISTRATIVE ET FINANCIERE

<u>1 BUDGET</u>	5
<u>2 PERSONNEL</u>	5
2.1 Personnel recruté en Métropole	5
2.2 Personnel recruté localement	5
<u>3 INFRASTRUCTURES, MATERIEL</u>	6
<u>5 MISSIONS</u>	6

PARTIE TECHNIQUE

<u>AGROFORESTERIE</u>	10
1. Action 4: Reverdissement des terrains miniers	10
2. Action 8: Amenagement et gestion des paturages arbustifs	18
3. Actions diverses : Etude des phénomènes d'érosion	24
<u>FORET NATURELLE</u>	26
4. Action 1: Croissance et dynamique de la forêt néo-calédonienne, avec ou sans exploitation	26
4.1 Synthèse sur les essais de suivi de croissance en forêt naturelle	26
4.2 Suivi de la dynamique et de la régénération	28
4.3 Etude de l'impact direct de l'exploitation forestière	31
4.4 Etude dendrologique	34
4.1 Etude de l'érosion sur un réseau de desserte d'exploitation	35
5. Action 2: Aménagement et sylviculture dans les formations forestières néo-calédoniennes.	36
5.1 Essais de comportement et d'introduction	36
5.2 Suivi des plantations d'enrichissement après exploitation	38
5.3 Sylviculture en zone de reconquête forestière	40
5.4 Sylviculture du Santal	41
6. Action 3: Etude des structures, composition et volumes des forêts néo-calédoniennes.	42
<u>PLANTATIONS</u>	48
7. Action 5: Sylviculture du Pin des Caraïbes	48
8. Action 6: Amélioration génétique du Pin des Caraïbes	55
9. Valorisation des bois de première éclaircie de plantations de pin	63
9. Hors Action: Grevillea robusta, Sciages de stipes de cocotier	65

10. <u>CENTRE DE SEMENCES FORESTIÈRES</u> Action 7:	66
11. Références	75

PARTIE ADMINISTRATIVE ET FINANCIERE

1. BUDGET

Nous rappellon ici les différents budgets proposés dans les EPRD successifs

Origine des fonds	Montants (X 1000 XFP)				
	1993	1994	1995	1996	1997
CIRAD Forêt/Siège	12 900	12 500	8 600	8 780	9 327
Ressources propres		4 400	2 200	2 400	2 000
Province Sud	12 500	12 500	12 500	10 000	10 000
Province Nord	11 000	12 000	12 600	12 600	12 725
Provinces des Îles	2 500	3 000	3 170	3 170	2 500
Total	38 900	44 400	39 070	39 070	36 552

La dotation du siège a diminué logiquement en 1995 avec le départ de Robert Nasi, et le remplacement d'un chercheur par un VAT. On remarque aussi la diminution de la contribution de la Province Sud en 1996 et 1997 et celle de la Province des Îles en 1997. Conjuguée à une augmentation des salaires cette évolution conduit inexorablement à des problèmes financiers.

2 PERSONNEL

2.1 Personnel expatrié

- EHRHART Yves Affecté en février 1993. Chargé des programmes Forêt Naturelle, Plantations et Technologie des bois
- FRIOU Michel Chargé de la réalisation des inventaires et de diverses études pour le compte de la Province Sud. A quitté le Territoire en septembre 1995
- NASI Robert Responsable du CIRAD-FORET/NC du 01/09/92 au 11/08/95. Il a été plus particulièrement chargé de l'amélioration et de la sylviculture des pins.
- SARRAILH Jean-Michel Affecté en février 1993. Responsable du CIRAD-FORET/NC depuis le 01/08/95. Chargé du programme agroforesterie et des problèmes de réhabilitation des terrains dégradés.

2.1 Personnel recruté localement

- CORNU Alain Chargé de la réalisation d'inventaires
- GODRIE Emeric Chargé de la réalisation d'inventaires (du 01/93 au 06/93)
- VOISIN Olivier Chargé de la réalisation d'inventaires (depuis 08/96)
- DURAND Nathalie Chargé d'études sur le bouturage (09/93 au 12/93)
- PIERREZ Marie-Luce Secrétaire de Direction- Comptable
- LAURET Marie-Bernadette Secrétaire-Employée de bureau

- WATEOU Marie-José Femme de ménage
- YENTAO Claude Pépiniériste OP1
- THOVET Pascal Ouvrier agricole OP2 reclassé en Technicien MG4
- MAKITEATU Ludovic Ouvrier agricole OS1reclassé en OP1
- LECREN Jean-Yves Manoeuvre spécialisé

3 INFRASTRUCTURES, MATERIEL

On se réfèrera aux documents administratifs fourni par la Commission de Suivi, l'ensemble des infrastructures et investissements étant maintenant du ressort du Mandat de Gestion.

4 MISSIONS

Année 1993

Mars: Mission Robert Nasi à Vanuatu. Evaluation des possibilités de coopération et de re-dynamisation de la recherche forestière à Vanuatu. Mission effectuée à la demande de la Direction des Forêts Ni-vanuatu. Financement CIRAD/NC et CIRAD Forêt Siège.

Mission Yves Ehrhart à Fiji. Participation au Séminaire régional pour les inventaires forestiers dans le Pacifique. Organisé par le South Pacific Forestry Development Programme (FAO/UNDP, Suva). Un document faisant le point des activités d'inventaire en Nouvelle Calédonie a été présenté. Financement CIRAD/NC.

Mission Robert Nasi au CIRAD Forêt Nogent. Participation à la Commission de Département. Financement CIRAD Forêt Siège.

Mission Robert Nasi au Sabah (Malaisie). Passation de service avec Marc Chauvière dans le cadre du Plant Improvement and Seed Production Project. Financement CIRAD Forêt Siège et Ministère des Affaires Etrangères.

Juillet: Visite Yves Ehrhart à Vanuatu. Evaluation de l'intérêt d'un programme de sciage de cocotier à Espiritu Santo, prise de contact avec les responsables CIRAD et Ni-vanuatu. Visite réalisée lors d'un déplacement privé.

Septembre: Mission Robert Nasi à Fiji. Participation au 3rd Heads of Forestry Meeting. Organisé par le South Pacific Forestry Development Programme (FAO/UNDP, Suva). Deux papiers ont été présentés ("Country Paper: New Caledonia" et "Man made forests, their value. How to improve it through appropriate technology". Financement CIRAD/NC et CIRAD Forêt/Siège.

Novembre: Mission Robert Nasi au CIRAD Forêt Nogent. Participation au Comité Scientifique de Programme. Financement CIRAD Forêt Siège.

Année 1994

- Mai Mission R. Nasi au Cameroun et au siège du CIRAD-Forêt. Appui au projet d'Aménagement Pilote Intégré de Dimako. Financement Ministère de la Coopération.-- Participation au Comité scientifique de programmes du CIRAD-Forêt. Financement CIRAD-Forêt. (Nasi, 06/1994).
- Juin Mission Y. Ehrhart à Nadi (Fiji). Participation à l'atelier présentation du Plan d'Action Forestier Tropical. Organisé par le South Pacific Forestry Development Programme et le FAO. Financement CIRAD-Forêt et DRE CIRAD. (Ehrhart, 06/1994a)
- Mission Y. Ehrhart aux Iles Cook. Suivi des essais CIRAD-Forêt et formation. Financement Ministère des Affaires Etrangères. (Ehrhart, 06/1994b)
- Juillet Mission J.-M. Sarrailh en Papouasie Nouvelle Guinée. Mission pluri-disciplinaire (Agence pour l'Eau et l'Environnement du Pacifique, CIRAD-Forêt, Institut Pasteur, ORSTOM). Possibilités de coopération dans le domaine de la réhabilitation des terrains miniers. Financement CIRAD-Forêt et Ministère des Affaires Etrangères. (Sarrailh, 08/1994a)
- Octobre Mission R. Nasi à Port-Vila (Vanuatu). Participation à la réunion régionale sur les forêts organisée par le Forum du Pacifique. Financement Ministère des Affaires Etrangères. (Nasi, 09/1994a)
- Décembre Mission Y. Ehrhart aux Iles Cook. Suivi des essais CIRAD-Forêt et formation. Financement Ministère des Affaires Etrangères. (Ehrhart, 12/1994a)
- Mission R. Nasi au siège du CIRAD-Forêt. Participation au Comité scientifique de programmes du CIRAD-Forêt et soutenance d'une thèse de doctorat à l'Université d'Orsay. Financement CIRAD-Forêt.

ANNEE 1995

- Mars Mission au Cameroun et au Gabon R. NASI
Préparation du projet régional de valorisation et de transfert des recherches sur les écosystèmes forestiers en zones humides africaines
- Juin Comité de Programme CIRAD-Forêt R. NASI
Réunion à BOGOR (Indonésie) au CIFOR R. NASI
Projet régional sur les écosystèmes forestiers en zones humides africaines
- Septembre Journées scientifiques du CIRAD à Montpellier
R. NASI, Y. EHRHART (Evaluation du programme Forêt Naturelle), J.M. SARRAILH (+ commission de département)
- Octobre Mission à Vanuatu Y. EHRHART (financement CIRAD-Vanuatu)
- Formation au sciage de stipes de cocotiers
- Mise en route de la scie ERVE
- Rencontre avec les agents du service forestier pour la mise au point d'un programme de coopération bilatérale particulièrement axé sur le Santal
- Rencontre avec l'attaché culturel et de Coopération de l'Ambassade de France à Vanuatu (10 jours)
- Décembre Mission à Wallis Y. EHRHART (Financement CORDET)

- Projet CORDET sur la qualité technologique du bois de *Pinus caribaea*
- Elaboration d'un tarif et des taux de récolements
- Analyse du sciage et du séchage naturel
- Conseils techniques au responsable de la partie forestière du Service de l'Economie Rurale (11 jours)

Année 1996

- Janvier Atelier de travail sur le *Calliandra* à Bogor Indonésie J.M. SARRAILH
Organisé du 23 au 27 janvier par le "Calliandra Network" afin de faire le point des recherches menées dans le monde sur ce genre.
- Février Conservation des sols et aménagement forestier Iles Cook Y. EHRHART
10 février au 3 mars
- Mai Participation à la réunion de programmation et de consultation de l'ACIAR à Cairns Y. EHRHART
6 au 8 mai
- Septembre Participation aux journées scientifiques du CIRAD-Forêt Y. EHRHART, J.M SARRAILH
2 au 6 septembre
- Octobre Formation des Services Forestiers de Fidji et Tonga Y. EHRHART
18 octobre au 2 novembre. En plus de cette formation, la mission a eu pour but l'identification des peuplements grainiers dans le cadre du MoU entre le CIRAD-Forêt et le SPFDP (South Pacific Forestry Development programme)
- Novembre Formation des Services Forestiers du Vanuatu Y. EHRHART
Du 15 au 23 novembre. Collecte de matériel végétal (réseau Santal). Identification des peuplements grainiers naturels, participation au comité de suivi du CIRAD-Mandat/Vanuatu
- Decembre Rencontre de coordination et de présentation du South Pacific Regional Initiative on forest genetic resource (SPRIG) Nadi Y. EHRHART
Exposé sur l'état actuel de la ressource génétique de plusieurs espèces sur le Territoire, et de l'état actuel du santal dans le pacifique Sud. Présentation du projet de développement du Santal dans le pacifique Sud.

PARTIE TECHNIQUE

PROGRAMME AGROFORESTERIE, actions 4 et 8

1. ACTION 4: Réhabilitation des terrains miniers

Cette action est menée depuis 1993 sous la responsabilité de Jean Michel SARRAILH en partenariat avec la Province Sud et la Province Nord avec des collaborations fortes avec l'ORSTOM et l'UFP ainsi qu'avec la SLN et SIRAS-Pacifique, et plus récemment avec INCO-Océanie et la SMSP.

ANNEE 1993

A la suite des recherches menées par le CIRAD-Forêt sur le thème de la végétalisation des terrains dégradés par l'exploitation minière, un essai a été entrepris par convention avec la Province Sud et en collaboration avec l'ORSTOM près de Thio.

Son but est de tester sur plusieurs sites en altitude, les espèces ayant déjà donné des résultats positifs ainsi qu'une gamme d'espèces des maquis miniers dont la multiplication par semences et boutures est partiellement ou totalement maîtrisée. Un premier essai d'ensemencement hydraulique - hydroseeding - a permis de tester l'utilisation de cette technique et les capacités de quelques espèces à produire dans ces conditions.

En effet si les études précédentes ont mis en évidence les performances de deux espèces locales, *Casuarina collina* (bois de fer) et *Acacia spirorbis* (gaïac), il reste encore beaucoup à faire en ce qui concerne différentes applications pratiques comme le reverdissement des zones d'altitude (ou ces espèces sont peu adaptées), le maintien de la biodiversité (la litière de ces deux espèces ne favorise pas la régénération naturelle), et la mise au point des techniques d'hydroseeding.

Cette opération a commencé en 1991, par le repérage des stations de récolte, la récolte des semences, la mise au point des techniques de production de plants (germination, bouturage). En 1992, trois parcelles sur terrain plat et une parcelle en pente ont été installées dans la région de Thio (Ninga à 732 m d'altitude et Crépuscule à 760 m). Sur le site de Ninga un essai d'ensemencement hydraulique a été réalisé manuellement en zone irrégulière sur pente.

En 1993, un bilan (Jaffré, Rigault et Sarrailh 1993) abouti aux conclusions suivantes:

" La végétalisation des anciens sites miniers demeure, en matière d'environnement, l'un des problèmes majeurs pour la Nouvelle Calédonie.

Plusieurs techniques ou stratégies de végétalisation devront être mise au point pour répondre de manière satisfaisante aux différentes situations. Parmi les solutions qui se dessinent naturellement, aucune ne pourra répondre à tous les cas de figure.

Ceci tient à plusieurs raisons :

- la caractéristique des matériaux mis à nu. Ils sont toujours excessivement pauvres en N, P, K, Ca mais sont diversement enrichis en magnésium, nickel, manganèse, ont des pH plus ou moins acides ou basiques et sont d'une grande hétérogénéité à l'échelle stationnelle.

- la diversité des conditions climatiques et leur variabilité d'une année sur l'autre. La saison sèche déterminante au moment de l'implantation des espèces est plus ou moins sévère et très fluctuante dans le temps.

- les conditions hydriques sont en outre bien différentes en fonction de la structure de l'épaisseur de l'horizon meuble, du taux d'enrochement et de porosité ainsi que de l'exposition et de l'inclinaison des stations.

La recherche de méthodes de revégétalisation des anciens sites miniers se pose donc en Nouvelle Calédonie en termes tout à fait originaux, en raison des caractéristiques du milieu (édaphiques et climatiques), de l'étendue des secteurs à végétaliser, mais aussi du caractère original de la flore des terrains miniers. Il s'agit d'une flore très riche (1840 espèces), unique (endémique à plus de 90 %), parfaitement adaptée à des conditions extrêmes de nutrition minérale (carence en éléments majeurs et excès en métaux phytotoxiques) mais composée d'espèces, pour la plupart, à croissance lente et dont la biologie (floraison, fructification, modes de multiplications, conservation des semences, exigences et degré de tolérance aux facteurs du milieu, sensibilité aux prédateurs et aux maladies) est encore mal connue.

Si la réhabilitation des terrains dégradés par l'activité humaine a fait l'objet de nombreux travaux de recherche et de réalisations en zones tempérées, dont nous citerons seulement quelques ouvrages ou articles de synthèse qui en font état (Williamson, Johnson, Bradshaw 1982; Sendlein, Yazicigil, Carlson 1983; Bradshaw 1984 a, b; Jordan, Gilpin, Aber 1987; Cairns 1988; Ravera 1989; Maman, Oberlinkels, Niel 1989), il sont beaucoup moins nombreux en zone tropicale et n'ont le plus souvent fait l'objet que de rapports confidentiels. Tous en nous inspirant de l'ensemble des travaux existant nous avons tenté de prendre en compte la spécificité de milieux sur roches ultramafiques de Nouvelle Calédonie tel qu'elle a été souvent soulignée (Viro 1956; Jaffré 1980; Jaffré et al. 1987).

Les espèces utilisées sont essentiellement des espèces autochtones, souvent endémiques, croissant naturellement sur terrains miniers. Nous avons volontairement choisi des espèces à la fois peu exigeantes en éléments majeurs, toxico-résistantes à des degrés divers et peu sensibles au déséquilibre Ca/Mg du sol causé par l'excès de magnésium.

Nous avons privilégié les espèces améliorantes (Casuarinacées, Légumineuses) en évitant toutefois de constituer des peuplements trop denses de ces espèces dont la matière organique semble avoir un effet néfaste sur le développement de certaines espèces de la succession secondaire.

Un apport d'engrais a été effectué à la plantation dans le souci d'améliorer la reprise et la croissance au cours de la phase d'implantation. Un essai de paillage a été également effectué toujours dans le but de limiter la phase critique qui se situe au cours des premiers stades des opérations de végétalisation.

Au terme de cet essai en champ, on dispose de 4 Cypéracées : *Baumea deplanchei* (cette espèce devra être cantonnée, en premier lieu, sur merlons terreux et aux zones d'écoulements des eaux de ruissellement), *Costularia comosa*, *Schoenus neocaledonicus* et *S. juvenis* pour l'établissement d'une strate herbacée capable de limiter l'érosion superficielle. Ces 4 espèces étant sensibles aux feux, il serait intéressant de pouvoir y ajouter une Cypéracée rhizomateuse *Lepidosperma perteres* mais dont on ne sait pas, à l'heure actuelle, produire des quantités de graines en quantité suffisante pour un ensemencement par hydroseeding. *Joinvillea plicata*, malgré ce premier test négatif, doit s'avérer très intéressant associé au *B. deplanchei* pour la végétalisation des merlons terreux meubles.

Les espèces ligneuses comprenant des arbrisseaux à fort recouvrement (*Myrtastrum rufopunctatum*, *Longetia buxoides*), un sous arbrisseau rupicole, toxico et arido-résistantes

(*Normandia neocaledonica*), des espèces améliorantes (*Acacia spirorbis*, *Casuarina collina*, *Gymnostoma* spp.), des espèces pionnières ayant manifesté un bon développement dans toutes les situations (*Carpolepis laurifolia*, *Grevillea exul* spp.) se révèlent actuellement tout à fait aptes, avec un certain nombre d'autres moins ubiquistes (*Scaevola montana*, *Peripterygia marginata*, ...), pour une utilisation en plantation. On constate cependant qu'*Acacia spirorbis* et *Casuarina collina*, espèces les plus performantes en basse altitude, ont un développement moins satisfaisant dans ces essais.

Par contre les espèces ligneuses ayant donné des résultats positifs par ensemencement hydraulique sont encore en nombre insuffisant. Dans ce domaine deux voies sont à explorer:

- la production de semences d'espèces fortement arido-résistantes,
- l'amélioration du procédé d'ensemencement par utilisation de substances permettant de maîtriser la germination et surtout la phase critique post-germinative.

Au vue des essais réalisés à Thio, et compte tenu des observations dans ce domaine ces dernières années, on peut envisager différents scénarios de revégétalisation en fonctions des différentes catégories de sites dénudés :

- les merlons terreux (< 600 m) :

herbacées : *Baumea deplanchei* (40%), *Costularia comosa* (20%), *Schoenus neocaledonicus* (10 %), *Joinvillea plicata* (30 %)

ligneux : *Acacia spirorbis*, *Alphitonia neocaledonica*, *Casuarina collina*, *Cloezia artensis*, *Grevillea* spp., *Gymnostoma chamaecyparis*, *Scaevola montana*, *Storckiella* spp., *Dodonaea viscosa*, *Carpolepis laurifolia*.

- les merlons rocheux (< 600m) :

herbacées : *Costularia comosa* (40%), *Schoenus juvenis*(40%), *Schoenus neocaledonicus* (20%)

ligneux : *Grevillea* spp., *Normandia neocaledonicus*, 3 ou 4 autres espèces devront être recherchées.

- les talus de routes (< 600m) :

herbacées : *Baumea deplanchei*, *Costularia comosa*, *Joinvillea plicata*, *Schoenus* spp..

ligneux : *Grevillea exul* var. *exul*, d'autres espèces devront être recherchées.

- les sites (merlons + talus de route) > 600 m :

herbacées : *Costularia comosa*, *Joinvillea plicata*, *Schoenus* spp.

ligneux : *Carpolepis laurifolia*, *Grevillea exul* var. *exul*, *Myrtastrum rufopunctatum*, *Normandia neocaledonica*. Des espèces altimontaines comme *Knightia deplanchei* (Protéacées), *Cordyline pancheri* (Agavacées), *Scaevola erosa* (Goodéniacées), *Cunonia* spp, *Pancheria* spp. (Cunoniacées),

Métrosideros spp., Pleurocalyptus spp., Xanthomyrtus hienghenensis (Myrtacées) méritent d'être étudiées et testées."

Cet essai sera poursuivi l'année prochaine par l'installation d'une parcelle supplémentaire afin de tester le comportement de nouvelles espèces potentiellement intéressantes ou de nouvelles provenances d'espèces déjà connues.

Par ailleurs, le CIRAD Forêt suit (Sarrai 1993c) la plantation réalisée par la Province Sud au Col de Plum en mesurant la croissance des deux espèces plantées (*Acacia spirorbis* et *Casuarina collina*) pour différents modes d'apport de matière organique et fumure. On notera avec intérêt que cette plantation constitue une des premières mise en oeuvre, à "grande" échelle, des recommandations techniques données par le CIRAD Forêt pour le reverdissement des mines à basse altitude.

La mise en place, sur weed-mat, de Cypéracées de terrain minier n'a pas donné de bons résultats. Les sols paraissent trop lourds et les croissances sont médiocres.

ANNEE 1994

En 1994, le CIRAD-Forêt a procédé à la mise en place d'une nouvelle parcelle à Thio, sur le site Ninga de l'essai 508.

Cet essai a pour but de tester des espèces de maquis miniers sur des sites d'altitude. Il existait déjà quatre parcelles (une sur terrain plat et une sur pente à Ninga, et deux sur terrain plat à Crépuscule). Cette nouvelle parcelle permet de tester de nouvelles espèces ou des espèces intéressantes à re-essayer dans les conditions un peu particulières qui la caractérisent (présence de moins de rochers et de beaucoup plus d'éléments fins provenant des terrasses supérieures).

Les espèces testées sont les suivantes :

<i>Cordyline neocaledonica</i>		Agavacées
<i>Jambosa sp</i>		Myrtacées
<i>Neoguillauminia cleopatra</i>	(Faux-noyer)	Euphorbiacées
<i>Storckia pancheri</i>		Légumineuses
<i>Geissois pruinosa</i>		Cunoniacées
<i>Longetia buxoides</i>		Euphorbiacées
<i>Xanthostemon sp.</i>		Myrtacées
<i>Normandia neocaledonica</i>		Rubiacees
<i>Carpolepis laurifolia</i>		Myrtacées
<i>Grevillea exul var. exul</i>		Protéacées
<i>Grevillea exul var. rubiginosa</i>		Protéacées
<i>Alphitonia neocaledonica</i>		Rhamnacees
<i>Myrtastrum rufopunctatum</i>		Myrtacées
<i>Arillastrum gummiiferum</i>		Myrtacées
<i>Baumea deplanchei</i>		Cypéracées
<i>Schoenus neocaledonicus</i>		Cypéracées

* espèces nouvelles

Par ailleurs, plusieurs autres espèces, réduites à quelques individus ont aussi été mises en place. La plantation a été réalisée du 3 au 16 Juin 1994, le long des billons effectués par le ripper à approximativement 1m sur 1m. Un paillage a été installé dès la plantation, mais la

fertilisation (150g de 13-13-21) par plant n'a été faite que le 20 Octobre 1994. La taille de la parcelle est de 700 m².

En Octobre 1994 (trois mois après la plantation) on observait 9 plants morts de faux-noyer (23 %), et 9 morts de *Xanthostemon* (26%). Pour les autres espèces la mortalité est insignifiante. Un brise-vent en *Casuarina collina* sera mis en place autour de la parcelle dès les premières pluies.

Suivi des essais existants

+ Essai 508: végétalisation d'anciens sites miniers (Camp des Sapins)

Une campagne de mensurations sur les parcelles en terrain plat a été réalisée en 1994. Les différences entre parcelles sont importantes.

Sur la parcelle située sous le Mont Ninga on observe les croissances les plus fortes, particulièrement pour le bois de fer *Casuarina collina* (+ 81 cm), le gaïac *Acacia spirorbis* (+ 25 cm), *Grevillea exul rubiginosa* (+23 cm) et *Dodonea viscosa* (+ 17 cm). Cette dernière espèce, qui semblait souffrir l'année dernière, a de nouveau un bel aspect très vraisemblablement du fait de la croissance importante du bois de fer, juste à côté, qui le protège du vent. *Dodonea viscosa* peut être donc être intéressant à des altitudes moyennes, pour peu qu'on le protège du vent.

Sur les autres parcelles le bois de fer a des croissances faibles et un aspect mal venant. Le gaïac se comporte partout correctement avec cependant une croissance faible sur Crépuscule.

On observe le bon comportement global des deux Protéacées *Grevillea exul var exul* et *G. exul var. rubiginosa*. Le faux-teck (*Carpolepis laurifolia*), dont la croissance est encore faible, semble présenter une très bonne adaptation à ce milieu, c'est d'ailleurs une espèce naturellement fréquente sur les anciens merlons. D'autres essences, particulièrement les différentes espèces de *Gymnostoma*, ont une croissance limitée mais sont bien adaptées aux conditions difficiles - altitude, vent, sols rocheux.

Les possibilités de diversifier les espèces en plantation sur mine sont donc réelles. On peut ainsi envisager d'associer les espèces précédemment citées aux espèces "classiques" à croissance rapide (compte-tenu du milieu) gaïac et bois de fer.

Par ailleurs, une meilleure couverture du sol sera assurée par la plantation, ou le semi, de Cypéracées dont on a pu observer l'excellent comportement.

+ Essai 530: Plantations de la mine De Rouvray

Le Service des Productions Végétales et des Forêts de la D.D.R. Province Sud a reboisé, en 1993, huit hectares d'une ancienne mine près de Nouméa. Réalisé avec deux espèces (gaïac et bois de fer), cette plantation a bénéficié d'un apport d'engrais, de matière organique (sous forme de fiente de poule) et d'un paillage.

Le CIRAD-Forêt s'est attaché à comparer l'apport de matière organique sous deux formes: matière organique enfouie, matière organique en surface (plus un témoin sans matière organique). Pour les deux espèces, on mesure l'influence de ces traitements dans le cas de la plantation sur talus ou sur la zone sous-solée.

Le suivi de cette plantation permet de mettre en évidence l'intérêt de ces deux espèces pour revégétaliser le milieu : le gaïac (*Acacia spirorbis*) couvre rapidement le sol, tandis que la croissance en hauteur du bois de fer (*Casuarina collina*) permet de masquer rapidement les talus.

L'apport de fumier et le paillage associés à une fertilisation suffisante ont permis un démarrage rapide des plants. Le développement de la production de compost par plusieurs sociétés de la place permet d'envisager cette autre solution pour l'apport de matière organique à un coût moindre.

On pourrait aussi envisager une densité à la plantation plus faible pour le gaïac (2000 à 1111 tiges/ha) ce qui permettrait une réduction supplémentaire des coûts. A la lumière de l'essai 508 on conseillera cependant une gamme un peu plus large d'espèces car en se limitant uniquement aux deux essences (gaïac, bois de fer), on risque de limiter les possibilités de reconstitution de la végétation naturelle.

ANNEE 1995

En 1995, le CIRAD-Forêt n'a pas procédé à la mise en place de nouveaux essais sur mine. Par contre un bilan de tous les essais, espèce par espèce, a été réalisé à l'occasion de la deuxième conférence internationale sur l'écologie des milieux serpentiniques.

Suivi des essais existants

+ Essai 508: végétalisation d'anciens sites miniers (Camp des Sapins)

Pas de nouvelles mesures en 1995, vue la lenteur de la croissance des plantes.

+ Essai 530: Plantations de la mine De Rouvray

Le Service des Productions Végétales et des Forêts de la D.D.R. Province Sud a reboisé, en 1993, huit hectares d'une ancienne mine près de Nouméa. Réalisé avec deux espèces (gaïac et bois de fer), cette plantation a bénéficié d'un apport d'engrais, de matière organique (sous forme de fiente de poule) et d'un paillage.

Le CIRAD-Forêt s'est attaché à comparer l'apport de matière organique (sur talus ou sur la zone sous-solée) sous deux formes : matière organique enfouie, matière organique en surface (plus un témoin sans matière organique).

Le suivi de cette plantation permet de mettre en évidence l'intérêt de ces deux espèces pour revégétaliser le milieu : le gaïac (*Acacia spirorbis*) couvre rapidement le sol, tandis que la croissance en hauteur du bois de fer (*Casuarina collina*) permet de masquer rapidement les talus.

Acacia spirorbis	Mat. org. enfouie	Mat. org. en surf.	Témoin (NPK)
Hauteur à 2 ans	1.46 m	1.45 m	1.19 m
Croissance 94-95	64 cm	64 cm	47 cm
Casuarina collina	Mat. org. enfouie	Mat. org. en surf.	Témoin (NPK)
Hauteur à 2 ans	2.36 m	2.27 m	1.65 m
Croissance 94-95	98 cm	100 cm	64 cm

L'apport de fumier et le paillage associés à une fertilisation suffisante ont permis un démarrage rapide des plants. On pourrait aussi envisager une densité à la plantation plus faible, ce qui permettrait une réduction supplémentaire des coûts.

ANNEE 1996

En 1996, le CIRAD-Forêt a complété par l'ajout de nouvelles espèces le dispositif mis en place à Thio sur le site de Ninga (essai 508); en particulier l'espèce *Serienthes calycina* qui semble prometteuse.

Suivi des essais existants

+ Essai 508: végétalisation d'anciens sites miniers (Camp des Sapins)

Une nouvelle série de mesure a été réalisée cette année. On a donc des mesures sur la croissance des plants pour une durée de quatre années après la plantation.

	Moyenne	Crépuscule	Ht-Crépuscule	Ninga
Casuarina collina	180	159	97	285
Acacia spirorbis	128	83	68	233
Gymnostoma webbianum	84	66	77	109
Gymnostoma poissonianum	84	69	92	89
Grevillea exul rubiginosa	76	82	76	70
Grevillea exul exul	63	84	44	60
Carpolepis laurifolia	62	65	82	39
Dodonea viscosa	54	61	55	45
Gymnostoma deplancheanum	45	37	57	41

Tableau : Essai 508 Thio : Hauteur en cm après quatre ans (1992-1996)

On constate l'intérêt potentiel d'espèces comme *Grevillea* et le faux-teck (*Carpolepis laurifolia*). *Gymnostoma* semblent intéressants et donc on peut penser que les études actuelles (ORSTOM et CIRAD) sur les bactéries associées peuvent déboucher sur des résultats pratiques.

Sur la parcelle mise en place en 1994, on observe une croissance record avec *Jambosa* (54 cm en deux ans) et *Grevillea exul exul* (53 cm).

+ Essai 530: Plantations de la mine De Rouvray

Le Service des Productions Végétales et des Forêts de la D.D.R. Province Sud a reboisé, en 1993, huit hectares d'une ancienne mine près de Nouméa. Réalisé avec deux espèces (gaïac et bois de fer), cette plantation a bénéficié d'un apport d'engrais, de matière organique (sous forme de fiente de poule) et d'un paillage.

Le CIRAD-Forêt s'est attaché à comparer l'apport de matière organique (sur talus ou sur la zone sous-solée) sous deux formes : matière organique enfouie, matière organique en surface (plus un témoin sans matière organique).

Le suivi de cette plantation permet de mettre en évidence l'intérêt de ces deux espèces pour revégétaliser le milieu : le gaïac (*Acacia spirorbis*) couvre rapidement le sol, tandis que la croissance en hauteur du bois de fer (*Casuarina collina*) permet de masquer rapidement les talus. L'effet de la matière organique sur la croissance du gaïac est très net, mais plus que les données de hauteur c'est la biomasse qui est incomparablement plus forte avec fumier.

Acacia spirorbis	Mat. org. enfouie	Mat. org. en surf.	Témoin (NPK)
Hauteur à 3 ans	1.81 m	1.87 m	1.43 m
Croissance 95-96	35 cm	42 cm	18 cm
Casuarina collina	Mat. org. enfouie	Mat. org. en surf.	Témoin (NPK)
Hauteur à 3 ans	3.28 m	2.87 m	2.21 m
Croissance 95-96	92 cm	56 cm	56 cm

L'apport de fumier et le paillage associés à une fertilisation suffisante ont permis un démarrage rapide des plants. On pourrait aussi envisager une densité à la plantation plus faible, ce qui permettrait une réduction supplémentaire des coûts. A la lumière de l'essai 508 on conseillera cependant une gamme un peu plus large d'espèces (*Grevillea exul* spp., *Carpolepis launifolia*, *Dodonea viscosa* ...) car en se limitant uniquement aux deux essences (gaïac, bois de fer), on risque de limiter les possibilités de reconstitution de la végétation naturelle.

+ Essai 482 : Plantations de la mine BRGM à Goro

Une nouvelle série de mesure a été effectuée, en septembre 1996, sur ce dispositif installé en 1990.

Gaïac : Hauteur à 3 ans : 0.98 m (713 plants)
 Hauteur à 6 ans : 1.53 m (701 plants)

Bois de fer Hauteur à 3 ans : 1.93 m (715 plants)
 Hauteur à 6 ans : 2.65 m (733 plants)

les araucarias (0.63 m) et les kaoris (0.48 m) ne font que survivre dans un milieu trop stérile.

+ Convention Chute de la Madeleine

La Province Sud a signé une convention avec le CIRAD-Forêt pour une étude sur la réhabilitation des chutes de la Madeleine.

Par Convention n°265-95/ENV du 30/11/95 il était demandé :

- la multiplication et l'élevage des espèces à utiliser pour la revégétalisation du site
- la cartographie du site avec l'indication et l'évaluation de la quantité de plants à mettre en terre par espèces
- l'estimation du coût des récoltes et de la production des plants

Le rapport a été rendu en juillet 1996.

+ Convention INCO-Océanie

La société INCO-Océanie a signé une convention en juillet 1996 avec le CIRAD (Forêt et EMVT) pour une étude préliminaire sur le comportement des espèces endémiques et introduites sur matériaux résultants de l'hydrométallurgie.

Dans un premier temps 12 espèces ont été testées.

2. ACTION 8: Aménagement et gestion des pâturages arbustifs.

Cette action est menée depuis 1993 sous la responsabilité de JM SARRAILH. Ce programme s'effectue en collaboration étroite avec les collègues du CIRAD-EMVT et en partenariat avec les trois Provinces. Les collaborations internationales sont devenues de plus en plus fortes au cours du déroulement de cette action.

ANNEE 1993

Un document de synthèse faisant le point sur les connaissances actuelles et les essais existants a été réalisé et diffusé (SarraiH 1993b). Par ailleurs, le suivi de l'essai 506 (Port-Laguerre) permet de dégager des résultats encourageants malgré la sécheresse persistante. Plusieurs espèces paraissent très intéressantes de par leur appétabilité connue et leurs caractéristiques de croissance :

- + *Acacia ampliceps* : bonne croissance, fourrage toute l'année
- + *Gliricidia sepium* : bonne croissance, installation facile
- + *Calliandra calothyrsus* : bonne croissance en conditions humides, fourrage toute l'année

Au vu de ces résultats, il a été décidé, en collaboration avec l'Oxford Forestry Institute et l'Australian Tree Seed Centre (CSIRO) d'installer des essais de provenance d'*Acacia ampliceps* (1994) et de *Calliandra calothyrsus* (1995). Par ailleurs, une nouvelle série d'espèces, comprenant entre autres de nombreux Acacias australiens et africains, potentiellement intéressantes va être testée.

L'acquisition d'un fond documentaire sur l'agroforesterie est en cours afin de compléter les ouvrages déjà disponibles sur le Territoire.

ANNEE 1994

Trois nouveaux essais ont été mis en place en 1994 : l'essai 519 mis en place par l'EMVT, l'essai 522 et 523.

+ ESSAI 519

Cet essai doit apporter des informations sur la productivité des ligneux fourragers et servir de parcelle de production pour des essais d'appétabilité. Du fait de l'orientation de cette parcelle vers des thèmes nutritionnels, la mise en place de cet essai a été réalisée par le CIRAD-EMVT sur une parcelle de la station de Port-Laguerre à partir de plants élevés en pépinière par le CIRAD-Forêt. Le choix des espèces a porté sur celles qui avaient bien réussi sur l'essai 506: *Acacia ampliceps*, *Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium* et *Samanea saman*.

+ ESSAI 522

Les essais précédents ont montré que l'*Acacia ampliceps*, espèce en provenance d'Australie, est un pâturage ligneux qui se développe bien en Nouvelle-Calédonie dans les zones sèches. Cet essai a pour but de comparer différentes provenances d'Australie pour mettre en évidence les mieux adaptées au territoire. Cinq provenances sont ainsi testées et comparées à un autre acacia australien *A. auriculiformis*. L'essai situé à quelques kilomètres de Port-

Laguerre a été installé chez un éleveur. On espère ainsi une meilleure diffusion des résultats dans ce milieu.

+ESSAI 523

Il s'agit du même essai que le précédent mais situé cette fois sur l'île de Maré. L'espèce ayant montré qu'elle supportait généralement bien les sols calcaires, on compte donc mettre en évidence la provenance la plus adaptée aux îles Loyauté.

Suivi des essais existants

+ ESSAI 506

Le but de cet essai est de permettre la sélection de fourragers ligneux convenant à différentes situations que l'on rencontre sur la station CIRAD de Port-Laguerre. 7 espèces arbustives ont été installées dans des conditions variables de pente et de fertilité.

Les croissances sont très différentes suivant les blocs, mais dans l'ensemble Calliandra calothyrsus a la plus forte croissance (malgré sa disparition dans le bloc 2). Acacia ampliceps et Gliricidia sepium sont aussi des espèces montrant une croissance assez forte.

La production de biomasse, mesurée deux ans après plantation, est très nettement dominée par Calliandra, qui produit, dans les conditions de station les plus favorables, deux fois plus que Gliricidia, trois fois plus que le bourao (Hibiscus tiliaceus) et sept fois plus qu'Acacia ampliceps.

+ ESSAI 507

Réalisée dans le cadre d'un financement CORDET cet essai avait pour but l'étude de l'amélioration de la fertilité d'anciennes cocoteraies par des légumineuses arbustives et arborescentes à usages multiples. En effet on observe sur les atolls une baisse des rendements et il semble que l'association avec des espèces ligneuses soit une alternative intéressante pour la restauration de la fertilité des sols tout en permettant de satisfaire les besoins en bois et en fourrages.

Deux sites d'essais ont été utilisés: la station de recherche de Rangiroa aux Tuamotu et l'île de Lifou en Nouvelle Calédonie. Sur Lifou les espèces suivantes ont été testées :

Acacia ampliceps, Acacia aulalocarpa, Acacia auriculiformis, Acacia crassicarpa, Acacia mangium, Acacia simplex, Calliandra calothyrsus, Desmanthus virgatus, Gliricidia sepium.

Le dispositif comporte une parcelle pour chaque espèce, 49 plants par parcelle à distance de 2m sur 2m. La superficie de l'essai est de 1 800 m². La plantation a été réalisée en Juillet 1992. Une campagne de mesure en Novembre de la même année montrait que les *Calliandra* avaient disparus (plantés trop petits), que la moitié des *Acacia aulalocarpa* étaient morts et que de nombreux *Acacia mangium* et *Gliricidia sepium* étaient malades.

Une deuxième campagne de mesures en Novembre 1993 montrait le bon comportement d'*Acacia crassicarpa* qui atteint 180 cm en moyenne avec un maximum de 290 cm et un seul mort. C'est de loin, à ce jour, l'espèce la mieux adaptée à ce milieu. *Acacia auriculiformis*, avec 115 cm montre de nombreux signes d'inadaptation, nombreux dessèchements de cime et feuilles attaquées par un oïdium. *Acacia ampliceps* (104 cm), espèce fourragère, semble par contre intéressante.

A Rangiroa, les deux espèces *Acacia ampliceps* et *A. simplicifolia* ont donné les meilleurs résultats. Deux ans après la plantation, les *A. ampliceps* ayant reçu du sulfate de fer présentent un bon taux de survie (respectivement 100% et 75% pour les lots 94/9144N et 85/4887N). Les plants possèdent peu de nodules et leur couleur jaunâtre pourrait laisser supposer un problème de nutrition azotée, cependant la croissance est correcte (2,75m et 3,22m en hauteur pour les deux lots précédents).

Les *A. simplicifolia* ayant reçu du sulfate de fer sont vivants à 80%, les plants sont vert foncé et ont de très nombreux nodules. La hauteur moyenne est de 2,1m. L'espèce paraît donc bien adaptée, malheureusement son intérêt est des plus limités (ce n'est pas un bon fourrage, ni un bon bois de feu).

En l'absence de sulfate de fer, les résultats sont décevants quelles que soient les espèces considérées ce qui confirme les résultats de laboratoire sur la nécessité d'amendement en fer sur ces sols très alcalins.

ANNEE 1995

Essais nouveaux

Deux nouveaux essais ont été mis en place en 1995 : l'essai 533 mis en place par l'EMVT à Port-Laguerre et l'essai 531 à Maré (et en partie à Port-Laguerre).

+ ESSAI 531

On constate que le *Calliandra calothyrsus* est le ligneux fourrager le plus intéressant pour remplacer le *Leucaena* sous les pluviométries supérieures à 1000 mm de pluie par an. L'intérêt de cette espèce est largement reconnu aujourd'hui, et un réseau international permet aux chercheurs de suivre l'évolution des recherches et d'obtenir des graines en provenances de nombreux sites d'Amérique centrale et d'Indonésie. On a ainsi dans le cadre de ce réseau mis en place en partie à Maré et en partie à Port-Laguerre un essai sur 13 provenances. Cette recherche est réalisée en relation étroite avec l'Oxford Forestry Institute.

+ ESSAI 533

Pour alimenter les cerfs de la station de Port-Laguerre, il était logique de planter des ligneux fourragers. Au vu des résultats des essais précédents le choix a porté sur le *Calliandra calothyrsus*. Cet essai est un essai densité : on a ainsi comparé la production de *Calliandra* planté aux intervalles suivants : 2m par 2m, 2m par 1 m, 0.5m par 2m et 1m par 1m. Cet essai est destiné à être pâturé directement par les cerfs.

Suivi des essais existants

+ ESSAI 506

Le but de cet essai est de permettre la sélection de fourragers ligneux convenant aux différentes situations que l'on rencontre sur la station CIRAD de Port-Laguerre. 7 espèces arbustives ont été installées dans des conditions variables de pente et de fertilité.

La production de biomasse, mesurée deux et trois ans après plantation, est très nettement dominée par le Calliandra, qui produit, dans les conditions de station les plus favorables, deux fois plus que Gliricidia, trois fois plus que le Bourao (Hibiscus tiliaceus) et sept fois plus qu'Acacia ampliceps.

Essai 519 :

C'est un essai mené conjointement par le CIRAD Elevage et Forêt. Il compare la productivité et l'appétabilité de quatre espèces ligneuses fourragères. La plantation a été réalisée en avril 1994. Les résultats obtenus en juin 1995 (un peu plus d'un an) sont les suivants :

<i>Calliandra calothyrsus</i>	:	2.63 m de hauteur
<i>Acacia ampliceps</i>	:	2.11 m de hauteur
<i>Gliricidia sepium</i>	:	1.62 m de hauteur
<i>Samanea saman</i>	:	1.01 m de hauteur

Essai 522

Essai de provenances d'*Acacia ampliceps* à Païta

On a mis en place un essai pour comparer cinq provenances d'*Acacia ampliceps* et une provenance d'*Acacia auriculiformis* (espèce non consommée), à Païta non loin de la station de Port-Laguerre. La plantation a été réalisée en avril 1994. Les hauteurs moyennes à un an sont les suivantes :

<u><i>Acacia ampliceps</i></u>		
Provenance Glen Herring	:	0.80 m de hauteur
Provenance Lake Dora	:	0.93 m de hauteur
Provenance Mataranka	:	0.93 m de hauteur
Provenance Panaka, Pa.	:	0.97 m de hauteur
Provenance 30 km S of Br.	:	0.79 m de hauteur
<u><i>Acacia auriculiformis</i></u>		
Provenance orchard Melv.	:	1.52 m de hauteur

Essai 523

Essai de provenances d'*Acacia ampliceps* à Maré

Il s'agit du même essai que le précédent installé sur la station CIRAD de Tawainedre. On a testé l'influence de l'inoculation des plants avec un rhizobium sélectionné Yg2.

<i>Acacia ampliceps</i>		avec Yg2		sans Yg2
Provenance Glen Herring	:	1.47 m de hauteur	et	1.38 m
Provenance Lake Dora	:	1.38 m de hauteur	et	1.21 m
Provenance Mataranka	:	1.59 m de hauteur	et	1.66 m
Provenance Panaka, Pa.	:	1.34 m de hauteur	et	1.14 m
Provenance 30 km S of Br.	:	1.21 m de hauteur	et	1.30 m
<i>Acacia auriculiformis</i>		avec Yg2		sans Yg2
Provenance orchard Melv.	:	2.57 m de hauteur	et	2.62 m

ANNEE 1996Essais nouveaux

Un essai sur le comportement d'une collection d'Acacias australiens a été mis en place tardivement près de La Foa. Le terrain avec des sols très lourds et sous l'effet des fortes pluies, a été très défavorable. Peu d'espèces testées se sont révélées adaptées à l'exception de *Acacia ampliceps*, lui-même mal à l'aise dans ces conditions. Sur Port-Laguerre les espèces testées se sont révélées elles aussi très décevantes (faible croissance, forte mortalité).

Il s'agit d'*Acacia aneura*, *A. argyrea*, *A. monticola*, *A. pachycarpa*, *A. trachycarpa* et *A. victoriae*.

Suivi des essais existants

+ ESSAI 531

On constate que *Calliandra calothyrsus* est le ligneux fourrager le plus intéressant pour remplacer *Leucaena* sous les pluviométries supérieures à 1000 mm de pluie par an. L'intérêt de cette espèce est largement reconnu aujourd'hui, et un réseau international permet aux chercheurs de suivre l'évolution des recherches et d'obtenir des graines en provenances de nombreux sites d'Amérique centrale et d'Indonésie. On a ainsi dans le cadre de ce réseau mis en place en partie à Maré et en partie à Port-Laguerre un essai sur 13 provenances. Cette recherche est réalisée en relation étroite avec l'Oxford Forestry Institute, et l'Université du Queensland.

Maré : Diamètre moyen, Nombre de tiges, Somme D²

Il existe une grande variabilité suivant les provenances en ce qui concerne le nombre de tiges, la plus prolifique étant La Ceiba avec 2.8 tiges par pied, les moins San Esteban et Ixtapa avec 1.2. Les diamètres varient aussi de Gracie Rock 2.21 cm (c'est aussi la deuxième hauteur atteinte) à 1.16 cm pour Ixtapa (c'est la plus faible hauteur).

Conformément au protocole O.F.I. on a mesuré le diamètre des tiges à 30 cm de hauteur et calculé la somme des carrés des diamètres. Ce paramètre peut alors être facilement relié à la production de biomasse. On a aussi indiqué la surface terrière; celle-ci, mesurée à 30 cm de hauteur, est de ce fait élevée.

Provenance	D en mm	Nb tige/pied	Somme D ² (16 plants)	Surface terrière (30cm) g en dm ² .ha ⁻¹	H en cm
Flores - Guatemala ID 11/91 2074	21.44	2.06	16 134	198	258
Gracie Rock - Belize ID 46/92 2082	22.05	2.10	15 289	188	264
Fortuna - Costa-Rica ID 18/91 2079	17.82	2.25	12 198	150	238
Maduin - Indonésie ID 147/91 2078	19.82	1.68	12 147	149	214
Bombana - Mexico ID 61/92 2086	18.93	1.96	12 067	148	267
La Ceiba - Honduras ID 12/91 2076	14.37	2.79	9 749	120	186
La Puerta - Nicaragua ID 134/91 2077	17.73	1.69	9 459	116	217
Sta Maria de J. - Guate.ID 53/92 2085	18.24	1.70	9 343	115	205
Gualaco - Honduras ID 48/93 2084	16.38	1.54	7 109	87	219
San Ramon - Nicarag. ID 11/912075	15.73	1.48	6 394	78	204

Turrialba - Costa-Ric. ID 20/91 2080	15.50	1.60	5 311	65	196
San Esteban - Hondur. ID 47/93 2083	12.42	1.20	3 008	37	182
Ixtapa - Mexico ID 40/92 2081	11.56	1.24	2 477	30	139

Deux provenances montrent la meilleure productivité pour cet essai : **Flores - Guatemala** et **Gracie Rock - Belize** ont des diamètres supérieurs à 21 mm, une $\sum D^2$ supérieure à 15 000, un nombre de tiges par pied supérieur à 2 et une hauteur du plant qui dépasse 2.50 m. On a par contre obtenu des pourcentage de germination faibles sur les lots de ces deux provenances (19 et 23 %).

Trois provenances donnent aussi de bons résultats : **Fortuna - Costa-Rica**, **Maduin - Indonésie**, **Bombana - Mexico**. Pour ces trois espèces la production de biomasse est intéressante, $\sum D^2$ supérieure à 12 000, avec une hauteur de 2.67 m pour Bombana (la plus élevée de l'essai).

Un peu en dessous trois provenances ont une $\sum D^2$ supérieure à 9 000. Parmi celles-ci la provenance **La Ceiba - Honduras** se remarque avec un nombre élevé de tiges, d'où un diamètre moyen faible, une hauteur faible et une floraison (fleurs rouges) particulièrement prolifique. Cette provenance est donc la plus intéressante pour les apiculteurs. De par son port elle devrait moins souffrir de dégâts du bétail. **La Puerta - Nicaragua** et **Santa Maria de Jesus - Guatemala** ont des caractéristiques très voisines entre elles : diamètre moyen de 18 mm, nombre de tige par pied de 1.7, hauteur entre 2.05 et 2.17 m.

Port-Laguerre

Avec les plants restants de l'essai sur Maré on a mis en place un petit dispositif à Port-Laguerre dans le but de récolter des graines. Pour permettre d'avoir des données sur ce type de sol, on a installé 5 provenances sur trois répétitions.

Les résultats sont les suivants :

Provenance	Nb tige/pied	Somme D^2 (36 plants)	Surface terrière (30 cm) g en $dm^2 \cdot ha^{-1}$	H en cm
La Ceiba - Honduras ID 12/91 2076	3.6	18278	101	139
Fortuna - Costa-Rica ID 18/91 2079	3.5	12546	69	152
Turrialba - Costa-Ric. ID 20/91 2080	3.0	11048	61	142
San Ramon - Nicarag. ID 11/91 2075	2.5	9559	53	145
Gualaco - Honduras ID 48/93 2084	2.2	7764	43	133

Cet essai planté beaucoup plus tard dans la saison et sur des sols très lourds donne des résultats plus faibles en hauteur et en surface terrière (à 30 cm) mais un nombre de tige plus important (prise en compte de tiges de plus petit diamètre et moins de concurrence).

C'est la provenance Fortuna qui atteint la plus forte hauteur mais une surface terrière plus faible que La Ceiba qui semble bien adaptée à ce type de milieu. Les différences avec les provenances Turrialba et San Ramon ne sont pas très fortes, la provenance Gualaco est la plus faible en hauteur et en surface terrière.

3. ACTIONS DIVERSES: Etude des phénomènes d'érosion

Sans que l'on puisse intégrer directement les problèmes d'érosion dans une des deux actions précédentes, cette activité de recherche leur est implicitement liée, l'érosion étant le plus souvent un corollaire de la dégradation du couvert végétal que celle-ci soit le fait de l'élevage ou de la mine.

ANNEE 1994

+ Erosion sous plantations

Le programme agroforesterie a été sollicité pour répondre au problème posé par l'érosion dans les reboisements en pins du Plateau de Tango. Une note a été rédigée sur les processus érosifs et leur mode d'action (Sarraihi, 08/1994b). Il a été proposé, dans un premier temps, une méthodologie simple pour suivre l'évolution des glissements de terrain.

+ Etude de l'érosion sur un réseau de desserte d'exploitation

(voir programme Forêt Naturelle)

+ Projet d'aménagements anti-érosifs

En collaboration avec le Département Elevage du CIRAD, nous avons soumis à la Province Sud un projet pour la restauration de pâturages ligneux chez un éleveur de cerfs de la région de Bouraké. Les pâturages de cet éleveur étant la proie de graves problèmes d'érosion suite à la disparition du faux mimosa (sécheresse et surpâturage).

+ Reverdissement des talus de la Koné-Tiwaka

Cette convention avec la Province Nord se déroule normalement. En 1994, le CIRAD-Forêt a réalisé, en collaboration avec le CIRAD-EMVT, un descriptif précis des talus repérés et a rédigé une proposition de répartition des chantiers entre les deux entreprises contractantes (Sarraihi & Mercky, 03/1994 et 08/1994).

ANNEE 1995

+ Erosion sous plantations

Le programme agroforesterie a été sollicité pour répondre au problème posé par l'érosion dans les reboisements en pins du Plateau de Tango. Il a été proposé, dans un premier temps, une méthodologie simple pour suivre l'évolution des glissements de terrain. Un repérage permet de juger de l'évolution d'une loupe d'érosion. En fait en 1995, en l'absence de cyclones, on observe une régression de l'érosion et un début de recolonisation naturelle par les fougères.

+ Etude de l'érosion sur un réseau de desserte d'exploitation

(voir programme Forêt Naturelle)

+ Projet d'aménagements anti-érosifs

En collaboration avec le Département Elevage du CIRAD, un projet pilote de réhabilitation et d'aménagement intégré a été mis en place sur un élevage de cerfs à Bouraké. Il associe également l'Université Française du Pacifique et hors convention l'ORSTOM. En plus de l'aménagement lui-même, des parcelles de mesure du ruissellement et de l'érosion sont

installées sous divers pentes et un déversoir de mesure hydrologique a été construit à l'aval d'un petit bassin versant.

+ Reverdissement des talus de la Koné-Tiwaka

Cette convention avec la Province Nord se déroule normalement. En 1995, le CIRAD-Forêt a réalisé, en collaboration avec le CIRAD-EMVT, un descriptif précis de la recolonisation des talus repérés et répartis entre deux sociétés, trois et six mois après l'hydroseeding (Sarrah & Mercky, 08/1995 et 11/1995).

PROGRAMME FORET NATURELLE, actions 1,2 et 3

4. ACTION 1: Croissance et dynamique de la forêt néo-calédonienne, avec ou sans exploitation

4.1 Synthèse sur les essais de suivi de croissance en forêt naturelle

ANNEE 1993

Le rapport de synthèse (Nasi et Cherrier, 1992) a été remis à nos partenaires en mars 1993. Il résume les résultats des mesures sur une période de 10 ans des placettes de croissance réparties sur le Territoire et permet d'avoir une bonne connaissance de la croissance individuelle des espèces. Il convient d'en retenir les points suivants:

" Malgré de nombreuses imperfections, le réseau de placettes de suivi de croissance mis en place il y a une dizaine d'années, avec des moyens modestes, apporte aujourd'hui de nombreux renseignements chiffrés sur la forêt néo-calédonienne.

Les principaux points à retenir nous paraissent être:

+ Au niveau du peuplement:

- La croissance globale est souvent faible, malgré des gains en nombre de tiges parfois importants, ceux-ci étant compensés par une mortalité plus ou moins équivalente d'arbres matures.
- Cette croissance n'est pas favorisée par l'exploitation forestière, tout au moins en ce qui concerne l'étage dominant, et on ne note pas de dynamique plus grande dans les zones exploitées. Par contre les densités y sont souvent plus faibles.
- En corollaire de ce qui précède, malgré une reconstitution du couvert souvent satisfaisante, la structure du peuplement reste très longtemps influencée par l'exploitation (en particulier au niveau de la régénération).

+ Au niveau de l'arbre:

- Les espèces possèdent des comportements très variables et des potentialités variant dans un ordre de grandeur de 1 à 10, ce qui explique en partie les résultats obtenus au niveau du peuplement.
- Presque toutes les espèces (ou groupes d'espèces) concernées poussent plus vite sur terrain non ultrabasique, bien que certaines des espèces de ces terrains ultrabasiques, comme le Chêne Gomme, possèdent des potentialités relativement élevées.

Cela étant dit, il apparaît tout de même que ce dispositif n'a pu être exploité comme il l'aurait dû et n'apporte pas toutes les informations que l'on était en droit d'attendre lors de sa mise en place. Il semble donc intéressant d'analyser les causes et raisons de cette demi-réussite.

1 - Conception:

Elle était convenable au moment de la mise en place des essais (1981-1982), compte tenu de ce que l'on savait alors de la forêt néocalédonienne (et de la forêt dense en général) et des moyens alloués - à ce sujet il est bon de rappeler qu'à cette époque les services techniques du Territoire étaient beaucoup plus sensibilisés aux problèmes posés par les plantations qu'à ceux de la forêt naturelle.

Par contre, suite aux informations acquises sur les forêts denses, tant en Nouvelle Calédonie qu'ailleurs, le dispositif initial aurait dû être revu et ré-orienté après 5 ans. Ceci ne s'est malheureusement pas fait, en grande partie à cause du point deux du paragraphe suivant, et il n'y a pas eu de synthèse intermédiaire avant celle-ci.

2 - Suivi et analyse:

Un bilan "brutal" montre que sur 18 essais "suivis", 6 seulement ont pu faire l'objet d'un dépouillement à peu près complet, ce qui représente un tiers seulement. A notre avis ceci est dû:

- + à la dispersion du dispositif, qui rend difficile un suivi annuel, surtout dans les zones difficiles d'accès ;

- + au départ du concepteur du dispositif après sa mise en place, le suivi ayant alors été assuré de manière insatisfaisante et partielle (de 1982 à 1986);

- + à une absence de moyens consacrés au suivi de ces essais souvent réalisé par des ouvriers et techniciens compétents mais non mis au courant des protocoles et ne connaissant pas les peuplements. Ce qui explique, entre autres, le problème du "recrutement".

3 - La notion de "parcelle représentative":

Elle est à la base de la conception du dispositif et, à notre avis, son plus gros défaut. En effet, dans la plupart des cas, les parcelles de forêt utilisées pour mettre en place les essais ne sont représentatives que d'elles-mêmes et l'absence de répétition rend impossible des conclusions "sûres" pour un type de forêt.

Il ressort ainsi de la présente étude une meilleure connaissance et compréhension des forêts sur sols ultrabasiques, mais les connaissances sur la forêt sur sols non ultrabasiques ont peu progressé. Par contre, il est maintenant possible, grâce à l'expérience acquise de mettre en place un dispositif qui permette d'apporter des réponses aux nombreux problèmes non encore élucidés.

Ce nouveau dispositif devra être plus compact, on ne cherchera pas des parcelles de forêt représentatives d'un type de forêt mais plutôt des massifs forestiers représentatifs d'un ensemble de conditions écologiques et socio-économiques. Ces massifs devront être aisément accessibles pour les cinq ans à venir, être actuellement exploités et avoir fait l'objet d'une exploitation forestière "documentée" (zones et dates d'exploitation connues avec suffisamment de précision) dans le passé. Ceci permettra (à condition que les exploitations aient été conduites de façon identique) de mettre en place des placettes dans des zones d'âge d'exploitation varié sur un même massif et devrait grandement améliorer notre perception de la dynamique sans et avec exploitation. A l'heure actuelle, les massifs suivants ont été identifiés:

- Massifs de l'Aoupinié et du Col d'Amieu; forêts sur terrains non ultrabasiques,
- Massif des Dzumac/Quinnée; forêts sur terrains ultrabasiques.

Dans ces massifs on implantera un réseau de placettes de mesure de façon que quatre périodes d'exploitation soient couvertes (contrôle, 1992-93, années 80, années 70) et avec trois répétitions pour chaque période d'exploitation. Un protocole précis devra être élaboré pour le suivi de ces placettes, en particulier pour ce qui est du suivi de la régénération, qui pourra s'inspirer de l'étude que mènent actuellement le CIRAD-FORET et la MONASH University sur les forêts à *Nothofagus*.

Parallèlement, un suivi des dégâts directs d'exploitation sera mené, afin de mesurer exactement l'impact de celle-ci sur la forêt à un instant "t"; les zones sur lesquelles sera menée cette étude servant à la mise en place des placettes précédentes. Le protocole exact de cette étude reste à définir mais s'inspirera de ce qui s'est déjà fait ailleurs et en particulier dans les forêts du Queensland et du Vanuatu.

En guise de conclusion, il convient encore une fois d'insister sur la nécessité d'une collaboration étroite entre le CIRAD-FORET et les services techniques des Provinces sans laquelle il est vain d'espérer réussir. Il faut aussi, compte tenu des enjeux et des moyens mis en oeuvre, qu'il y ait une certaine constance tant de la part du CIRAD-FORET que des Provinces, afin que le suivi des nouveaux dispositifs soit effectué dans de bonnes conditions pendant toute la durée de l'étude."

4.20. Suivi de la dynamique et de la régénération

ANNEE 1993

Mise en place d'un réseau de placettes

Afin de compléter et d'affiner les résultats issus de l'étude précédente, un dispositif complémentaire de 8 placettes de 1 ha a été installé dans une forêt actuellement en cours d'exploitation (Massif de l'Aoupinié, Province Nord).

Ce travail constitue la seconde partie d'un Mémoire de 3ème année de l'ENITEF, dont les principales conclusions (George 1993) sont reprises ci-après.

".....L'observation des caractéristiques des peuplements adultes (de circonférence supérieure à 32 cm) des huit placettes installées ne nous permet pas de déceler une nette évolution des peuplements depuis leur exploitation, en terme d'effectifs ou de surface terrière.

La principale difficulté rencontrée est liée, rappelons-le, à la grande hétérogénéité des peuplements naturels de moyenne altitude qui en fait un milieu d'étude particulièrement complexe.

Ceci ne nous permet pas de disposer de peuplements de référence (placettes non-exploitées et exploitées récemment) utilisables dans l'immédiat.

En outre, l'absence de recrutement au niveau du peuplement adulte ne peut être qu'apparente: en effet, la mortalité induite est encore importante pour les petites circonférences et pour des exploitations datant de 1980 et 1984 et peut masquer, au niveau des résultats d'inventaire, un apport conséquent en nouvelles tiges.

Toutefois, il est nécessaire de rappeler que cette étude constitue la phase d'installation d'un dispositif dont le suivi est prévu au moins sur une période de cinq années. L'intérêt de ce dispositif est de pouvoir disposer d'un important recul dans le temps, avec l'installation de placettes exploitées il y a 2, 9 et 13 années, ce qui devrait permettre, au terme de la période minimale d'observation, d'évaluer la réaction des peuplements 7, 14 et 18 ans après leur exploitation.

De plus, nous avons vu que les placettes 80-1 (exploitées en 1980) et 80-2, ainsi que les placettes 84-1 et 84-2, ont été exploitées à des intensités sensiblement différentes, ce qui permettra de tenir également compte de ce critère.

Les répétitions des mesures de circonférence devraient permettre d'évaluer :

* Le gain en accroissement sur la circonférence des tiges, par rapport aux placettes témoins, en fonction de leur circonférence, de leur essence et de l'antériorité et de l'intensité des prélèvements. Plus précisément, il est intéressant de déterminer :

-si les tiges du peuplement restant réagissent immédiatement à leur mise en lumière, ou seulement 5, 10 ans ou plus après la perturbation,

-si le gain en accroissement est fonction de l'intensité du prélèvement,

-si les arbres initialement dominants réagissent à l'éclaircie,

-enfin, si les essences du groupe 1 sont favorisées par rapport aux essences secondaires ou diverses.

* Le gain, en nombre de tiges et en surface terrière sur la période considérée, pour le peuplement adulte dans son ensemble et par classe de circonférence.

* Les taux de recrutement (au niveau du peuplement adulte et du peuplement exploitable) et le taux de mortalité, par classe de circonférence.....

.....- L'évolution du nombre de "semis" (tiges de circonférence inférieure ou égale à 6 cm) en fonction de l'ancienneté des exploitations n'est pas nette. La régénération n'est toutefois pas favorisée par une ouverture trop importante du couvert.

- Le recrû est essentiellement constitué d'essences forestières (dryades) et provient de brins pré-existants (potentiel végétatif). La croissance de ce recrû est lente ; treize années après l'exploitation, aucune évolution nette n'est enregistrée pour les tiges de circonférence supérieure à 19 cm; il ne semble donc pas pouvoir concerner le peuplement adulte.

- La faible représentation des essences héliophiles dans les milieux très ouverts semble être liée à la prolifération de fougères, créant un tapis herbacé dense visiblement impropre à la régénération d'essences ligneuses.

Ces résultats sont bien entendu provisoires et devront être étayés par un suivi annuel des placettes installées. Toutefois, ils semblent mettre l'accent sur la nécessité de développer les connaissances, par ailleurs peu nombreuses en Nouvelle-Calédonie, des mécanismes de reproduction des essences locales (fructification, conditions de germination, dissémination) et des phénomènes de compétition au sein de trouées plus ou moins importantes.

Il n'est en effet pas certain que le concept commun selon lequel l'arrivée intense de lumière au sol constitue l'élément dominant de la dynamique de reconstitution du couvert puisse être appliqué aux peuplements de moyenne altitude de Nouvelle-Calédonie.

Ainsi, de nouveaux axes de recherche peuvent s'envisager et s'orienter vers :

- une évaluation fiable de l'importance de l'ouverture du couvert, par la réalisation et l'interprétation de photographies hémisphériques (par exemple) sur un échantillonnage de trouées de taille variable,

- et, parallèlement, la mise en place au sein de ces trouées de dispositifs de comptage des tiges de petite dimension (circonférence inférieure à 6 cm) et des végétaux herbacés (fougères, graminées) et, fréquemment inventoriés (deux fois par année par exemple).

ANNEE 1994

Il n'y a pas eu de nouveaux essais en 1994. L'essai principal (n° 525) avait été installé en 1993 à l'Aoupinié par L. George et l'analyse des résultats a fait l'objet de son mémoire de troisième année ENITEF. En raison de la faible dynamique forestière une campagne de mesures en 1994 aurait été d'un intérêt mineur, un délai plus long étant nécessaire pour mettre en évidence des modifications sensibles. En outre le temps que nécessite une telle campagne de mesure aurait été difficile à trouver du fait de l'organisation et de la tenue de l'"Atelier Santal".

Par contre, des mesures ont été faites dans certaines placettes de forêt naturelle du dispositif mis en place en 1982. Les résultats obtenus, comparés à ceux de la dernière campagne de mesure (Cherrier & Nasi, 1992), ne permettent pas de déceler une croissance en diamètre, celle-ci étant de l'ordre de l'erreur de mesure. Devant cette constatation, les autres placettes n'ont pas été mesurées.

ANNEE 1995

En avril-mai 1995, nous avons procédé aux mesures de l'essai 525 de l'Aoupinié installé en 1993 par Laurent GEORGE.

Les résultats sont conformes à ce que nous supposions avec une croissance très faible des tiges. En ce qui concerne les arbres de plus de 125 cm de circonférence et qui sont systématiquement relevés, il n'est pas possible de mettre en évidence de croissance, l'incertitude de la mesure étant largement plus élevée que la croissance entre 1993 et 1995. Parmi les tiges de diamètre inférieur à 125 cm, le constat est légèrement différent. La croissance relevée, quand croissance il y a, est faible. Cependant, certaines espèces semblent croître de façon plus homogène que d'autres dans des proportions toujours faibles.

Les semis des espèces du Groupe 1 (houp, tamanou, kaori) n'ont pas poussé de manière significatives. Si la croissance individuelle est très faible (à l'exception de quelques individus isolés), il y a eu encore des disparitions de tiges par mortalité, particulièrement dans les parcelles récemment exploitées. L'impact de l'exploitation sur la mortalité des brins se fait encore ressentir 5 à 6 ans après l'exploitation.

Pour les parcelles les plus récentes (91-1), on remarque encore un envahissement grandissant des fougères par rapport à 1993 (remarques personnelles) car le critère d'envahissement par la fougère des zones exploitées n'a pas été relevé dans le protocole de mesure.

L'ensemble des données (très importantes : 3 semaines de terrain) n'a pas encore pu être traité en raison de leur volume et de la charge de travail par ailleurs qui nous incombait, surtout depuis le départ définitif début Août 1995 de Robert NASI puis de Michel FRIOU.

Le SFBE (service forestier du bois et de l'environnement) de la Province Nord s'est chargé de matérialiser l'ensemble des tiges mesurées sur ces essais ainsi que de remettre les piquets matérialisant les parcelles en place.

ANNEE 1996

Il n'y a pas eu d'essai de mise en place en 1996 concernant cette action. De même cette année était une année sans mesure dans les essais de l'Aoupinié et seul l'essai de Nodela a été mesuré.

4.3 Etude de l'impact direct de l'exploitation forestière

ANNEE 1994

Deux parcelles d'étude avaient été installées par L. George en 1993, l'une à l'Aoupinié (essai 526) et la seconde à Nodela (essai 527). Cette dernière, en raison de d'un retard important dans l'exploitation n'avait pas été intégrée à l'étude. L'exploitation s'étant achevée courant 1994, le relevé des dégâts a pu être réalisé en fin d'année. En raison d'une forte charge de travail pour le service forestier de la Province Nord et du départ de l'ingénieur responsable, les travaux de matérialisation permanente des placettes, à la charge de ce service, n'ont pu être réalisés. Nous devons certainement les diriger nous-même courant 1995.

Les principaux points à retenir sont:

Essai 526: Aoupinié

Un an après exploitation, les résultats de la campagne de mesure mettent en évidence une réaction très lente de la végétation. L'aspect des placettes a peu varié depuis la fin de l'exploitation. La seule évolution notable est la présence de rejets issus des brins cassés ou renversés par l'exploitation. Il n'y a pratiquement pas eu d'évolution au niveau des semis, excepté une tache de semis de houp que nous allons suivre de très près si elle survit à la très forte sécheresse de la fin 1994. La strate arborescente ne présente aucune évolution ni au niveau de la reconstitution du houppier (mais au vu des résultats sur les placettes d'exploitation ancienne cela était prévisible) ni au niveau de la mortalité induite par les blessures d'exploitation. Il en est de même pour la strate herbacée héliophile (graminées et fougères) qui n'a pas encore commencé à reconquérir les zones de sol mis à nu.

Ces résultats confirment les remarques faites par L. George dans l'étude des parcelles de dynamique: la réaction des peuplements est lente, même au niveau des strates ligneuses inférieures qui ne semblent pas profiter des ouvertures faites par l'exploitation dans le peuplement initial.

Les mesures de 1995 devraient permettre de quantifier la réaction à l'éclaircie de ces strates basses.

Essai 527: Nodela

Cette parcelle se caractérise par la présence d'un important bouquet de kaoris (*Agathis lanceolata*) de tailles respectables. Cette situation se produit assez fréquemment avec cette espèce et cette parcelle était, en cela, différente de celle de l'Aoupinié. Les conditions de pente très forte étaient elles aussi limites mais courantes pour les forêts calédoniennes, particulièrement sur terrains ultrabasiques. En raison de cette localisation en bouquets, l'intensité du martelage est très importante puisque sur la parcelle inventoriée de 0,98 ha, 41 arbres ont été martelés représentant une surface terrière de 18 m² et un volume de 119 m³!

Comme il fallait s'y attendre, l'exploitation de ces arbres a provoqué des dégâts importants, tant au niveau de l'abattage que du débardage.

abattage: la concentration en des zones précises des arbres abattus a provoqué des dégâts localisés mais très importants tant au niveau des arbres non martelés que du recouvrement du sol par des débris végétaux. On a donc plusieurs clairières

où ne subsiste aucun arbre vivant et recouvertes d'un amas de débris de houppier empêchant toute régénération ou recrû de type pionnier.

débardage: lors de l'ouverture des pistes de débusquage, le buteur a glissé dans la pente et a provoqué une saignée importante dans le sens de la plus forte pente. Les dégâts sont importants en surface (17,6% de la surface sont décapés, sans compter les 1320m² ouverts en dehors de la zone d'étude pour en débarder la partie haute), surtout lorsque l'on considère la surface totale du dispositif qui n'est que de 1 ha.

La conjonction de ces deux causes fait de cet essai un exemple extrême de dégâts causés par l'exploitation forestière en forêt.

Bien que les mesures après exploitation aient été réalisées longtemps après cette dernière, il n'y a pas encore eu de réaction de la strate inférieure.

En raison de la nature des dégâts en taches très localisées mais recouvertes de débris végétaux, incluses dans une forêt peu perturbée, la réaction attendue risque d'être longue à se faire sentir car les zones ouvertes resteront longtemps stériles. Seules les limites entre les zones intactes et celles très abîmées devraient réagir à court terme. Pour cette raison, associée au fait que cette parcelle se trouve sur terrain ultrabasique d'altitude où la dynamique est encore plus faible que sur les autres types de sol, les prochaines mesures ne devraient pas mettre en évidence d'évolution sensible.

ANNEE 1995

Sur les deux parcelles installées par Laurent GEORGE en 1993, seule celle de l'Aoupinié (essai 526) a été mesurée car le dispositif de Nodela (essai 527) avait été mesuré en 1994 en raison de l'exploitation tardive dont elle avait fait l'objet.

Dans les deux parcelles, le dispositif a été matérialisé à nouveau par le CIRAD-Forêt à Nodela, et par le SFBE à l'Aoupinié. Les principaux points relevés sont :

Essai 526 : Aoupinié

L'évolution visuelle flagrante est l'envahissement par les fougères et les héliophiles diverses des zones perturbées. Exceptées les aires non touchées par l'exploitation et dont le sol est intact, on retrouve des herbacées héliophiles à peu près partout. Elles se développent d'abord dans les bourrelets de terre déplacée, meuble, talus avals des pistes, souches renversées, traces de tirage des grumes avant de se répandre vers les endroits moins remués mais suffisamment éclairés. La taille de ces fougères (2 à 2,50 m) rend la vie des semis subsistants très difficile, et risque probablement de les éliminer.

La mortalité des arbres et des brins s'est accentuée alors que la croissance individuelle des tiges subsistantes est très faible. Ce phénomène de mortalité ne semble pas s'arrêter pour le moment, et le bilan est encore nettement négatif en ce qui concerne la surface terrière globale.

ANNEE 1996

+ Etude de l'impact direct de l'exploitation forestière Y. EHRHART

Des deux dispositifs, seul celui de Nodela a été mesuré, deux ans après les mesures qui ont suivi l'exploitation.

Aoupinié: pas d'observation

Nodela: Mesures réalisée en décembre 1996. Pas d'interprétation pour le moment.

Cette parcelle se caractérise par la présence d'un important bouquet de kaoris (*Agathis lanceolata*) de taille respectable. Cette situation se produit assez fréquemment avec cette espèce et l'étude de l'impact de l'exploitation était en cela différente de la parcelle de l'Aoupinié. Les conditions de pente étaient elles aussi limites mais courantes pour les forêts calédoniennes, particulièrement sur terrains ultrabasiques. En raison de cette localisation en bouquets, l'intensité du martelage est très importante puisque sur la parcelle inventoriée de 0,98 ha, 41 arbres ont été martelés représentant une surface terrière de 18 m² et un volume de 119 m³!

L'évolution du dispositif est intéressante par le fait qu'elle est radicalement différente de celle observée à l'Aoupinié après deux ans. Même si l'impact direct est différent par la concentration des arbres abattus sur des surfaces restreintes et très concentrées, une première observation s'impose: il n'y a pas l'envahissement par les fougères qui est une constante dans toutes les zones perturbées de l'Aoupinié. Les surfaces les plus perturbées et complètement ouvertes comme les pistes et la zone détruite par l'erreur de pilotage du buteur commencent à être colonisées par des Cypéracées, essentiellement *Baumea* et *Lepidospermum* ainsi que par des semis d'arbres divers parmi lesquels semblent dominer les ralias (*Schefflera* sp) -car aisément reconnaissables peut-être?-. Les autres zones, soit ouvertes sans perturbation du sol, soit au sol légèrement remanié ne sont pas envahies et des semis d'arbres s'y installent ou s'y développent à partir des préexistants.

La mortalité des arbres et brins endommagés est moyenne mais il n'y a pas, au stade de la simple observation lors des mesures (avant analyse des résultats), de différence significative sur ce point avec le dispositif de l'Aoupinié.

La réaction après exploitation de ce type de forêt est plus dynamique que celle de la forêt de l'Aoupinié, en raison de l'absence des fougères qui s'installe de façon explosive et bloque toute régénération d'arbre pour une période importante. Les Cypéracées qui sont les pionnières de ce milieu n'empêchent pas l'installation d'une régénération d'arbres.

+ Inventaire post-exploitation de l'Aoupinié Y. EHRHART, A. CORNU

En raison de la particularité de cet inventaire qui décrit l'impact de l'exploitation sur le milieu, nous l'évoquerons dans le cadre de l'action 1 et non avec les autres inventaires. Les caractéristiques administratives sont néanmoins consignées dans le tableau commun à tous les inventaires

Cet inventaire de conception nouvelle, a permis de mettre en évidence l'importance de l'impact de l'exploitation sur le milieu et l'état de dégradation poussée qui caractérise le peuplement forestier. Les principales données montrent que 8% de la surface totale est stérilisée par les pistes et les griffes d'érosion, 23 % est envahie par les fougères et autres héliophiles qui bloquent toute évolution de la régénération et la perturbation est notée comme forte pour 40% des parcelles d'inventaire (taux de sondage de 10.1 %)

Le volume exploitable tombe à 13.5 m³/ha pour le Groupe 1 et seulement à 3.5m³/ha pour le volume commercial purgé des morts pour ce même Groupe 1. Parmi les espèces de ce dernier, le tamanou est plus sensible à l'impact de l'exploitation que le houp. De même, une partie non négligeable des brins a été blessée surtout dans la classe 30-40 avec un taux de 50 %..

La régénération du tamanou est abondante dans les zones hautes et les plants y sont grands (>150 cm) mais souvent assez grêles et de mauvaise forme. Dans les bas fonds elle est absente. La régénération des autres espèces du Groupe 1 est faiblement représentée, de façon beaucoup plus dispersée et d'abondance faible lorsqu'elle existe.

Le peuplement ne permettra pas un deuxième cycle d'exploitation à moyen terme et il faudra attendre la maturité des jeunes brins actuels pour espérer retrouver un potentiel commercialement exploitable.

4.4 Etude dendrochronologique

ANNEE 1994

L'étude de rondelles de plusieurs espèces d'essences parmi les plus utilisées a montré la quasi-impossibilité de faire des mesures fiables de lecture de cernes. Seules de très rares espèces permettent une telle étude mais avec une imprécision marquée: *Agathis sp...*

Nous avons néanmoins commencé à identifier des houps (*Montrouziera cauliflora*) qui seront équipés de ruban dendromètres afin d'essayer de comprendre les rythmes de croissance dans les petits et moyens diamètres de cette importante espèce.

ANNEE 1995

L'essai de suivi d'un réseau de rubans dendrométriques sur le houp a été mis en place en juin 1995, en période de croissance nulle des arbres. 25 arbres de diamètres variant de 5 cm à 50 cm ont été identifiés, décrits et suivis régulièrement depuis cette date.

Les premiers résultats, peu significatifs sur une seule période de mesure, montrent un arrêt total de la croissance en juin-juillet. Celle-ci ne commence à se faire ressentir qu'à partir du mois d'août et surtout septembre pour les arbres les plus bas en altitude. Ceux situés sur les crêtes (500-550 m) ne commencent à montrer une faible croissance qu'à partir du mois d'octobre. La répartition de cette croissance par classe de diamètre n'est pas encore significative, la variation de la croissance entre individus étant trop variable.

En général, les croissances sont très faibles (de l'ordre du millimètre sur la circonférence) exceptés quelques individus jeunes dont la croissance atteint 7 mm sur la circonférence en 6 mois de croissance, soit la presque totalité de la période annuelle de croissance.

ANNEE 1996 Y. EHRHART, A. MASSART-WEIT

Les observations sur un peu plus d'un an ont montrés une hétérogénéité très importante au niveau des croissances en diamètre. Les différences inter-annuelles semblent importantes et liées à la pluviométrie car les croissances 1996, dès l'après cyclone BETI ont marqué une augmentation marquée qui s'est maintenue tout au long de l'année.

Les croissances individuelles mettent en évidence une croissance faible pour la grande majorité des arbres dans toute la gamme de diamètre considérée et qui corrobore nos observations antérieures sur la croissance des houps, par contre, quelques individus ont une croissance très forte que nous ne supposons pas. Ce sont des très jeunes arbres, bien dégagés et au houppier bien équilibré et surtout avec un axe orthotrope dont la croissance est marquée. Ces observations nous ont donc fait redéployer notre dispositif vers des jeunes brins présentant ces caractéristiques afin de chercher une confirmation de ce phénomène qui est d'une grande importance dans la compréhension de la croissance de cette espèce.

4.5 Etude de l'érosion sur un réseau de desserte d'exploitation

ANNEE 1994

La zone d'exploitation 1994/1995 à l'Aoupinié se concentre sur un bassin versant bien délimité. Il sera donc possible, à terme, de bien identifier les surfaces perturbées par le réseau de pistes et de routes, ce qui n'avait pas été possible sur les parcelles de dynamique ou de dégâts d'exploitation en raison de leurs surfaces individuelles trop faibles.

Afin de mettre en évidence le départ de terre par érosion le long des pistes, il a été installé toute une série de profils de piste qui seront suivis régulièrement afin d'évaluer leur évolution en fonction de la pente. Ils permettront d'avoir une idée grossière des volumes de terre mobilisés par l'érosion.

ANNEE 1995

Les profils qui ont été mis en place fin 1994 n'avaient pas encore été mesurés en décembre 1995. L'absence de pluies significatives ne rendait pas cette mesure prioritaire. Ces mesures seront faites lorsque le principal de la saison humide 1995-96 sera passé.

Les dernières pluies ont provoqué des dégâts assez sérieux sur les pistes de l'Aoupinié où de nombreux éboulements se sont produits ainsi que des phénomènes d'érosions linéaires impressionnants courant le long des pistes principales de débardage, rendant ces dernières impraticables.

ANNEE 1996

Les mesures de ce dispositif ont été réalisées le 14/03/96 peu avant le cyclone BETI et à nouveau le 25/06/96 afin vérifier l'impact du cyclone.

Les mesures ne mettent pas en évidence de modification marquées entre les campagnes de mesures alors que les dégâts sur d'autres parties du réseau de desserte ont été assez importants. Certaines caractéristiques des pistes surveillées peuvent l'expliquer en partie :

- réseau de pistes de débusquage avec une arrivée d'eau par le haut relativement limitée à la partie de piste en question
- position en crête ou micro-crête sans talus latéral
- utilisation unique lors de l'exploitation et abandon depuis
- rapide induration de la surface après l'ouverture et comme l'eau qui y coule n'a pas une énergie très forte elle n'enlève que très peu de particules.

Les dégâts les plus importants repérés sur le réseau de l'Aoupinié (hors dispositif) concernent essentiellement les pistes à flanc de montagne en raison des éboulements des talus souvent importants ou d'un gonflement de l'eau de ruissellement sur une forte longueur (surface de la plate-forme concernée plus toute l'eau qui vient de l'amont du talus) qui acquière une énergie importante et creuse une rigole aux proportions parfois impressionnantes.

5. ACTION 2 : Aménagement et sylviculture dans les formations forestières néo-calédoniennes

50.1 Essais de comportement et d'introduction

Le bilan de ces essais a été effectué et un document de synthèse (Sarraiilh 1993a) produit et diffusé auprès de nos partenaires. Il en ressort les conclusions suivantes:

De ces nombreux essais il reste maintenant à dégager des conclusions sur les points suivants: choix des espèces, travail du sol, fertilisation, ombrage, entretiens, éclaircies. De plus, il convient de réfléchir sur la poursuite ou l'arrêt des essais existants et de la mise en place de nouveaux.

Choix des espèces

A croissance égale il y a lieu bien entendu de privilégier les essences donnant le bois le plus prisé, sauf si la volonté de conserver une biodiversité l'emporte sur les considérations économiques.

Roches non-ultrabasiques

*Sur ces substrats, les croissances réalisées par *Agathis moorei* et *Araucaria columnaris* montrent clairement que ces deux espèces présentent les meilleurs potentiels.*

Roches ultrabasiques

*Les espèces les plus prometteuses paraissent être: *Agathis lanceolata*, *Arillastrum gummiferum* et certains *Araucaria* (parmi lesquels *A. columnaris*).*

Il ne faut toutefois pas conclure que les autres espèces sont inintéressantes. Nous considérerons plutôt qu' à l'heure actuelle nous n'avons pas encore maîtrisé leur plantation. Il convient de travailler plus en profondeur sur le Houp et le Tamanou afin de pouvoir être à même de réaliser avec succès des plantations de ces espèces.

Travail du sol

*Il n'y a pas eu d'essais comparatifs sur différents modes de préparation du sol mais au vu des résultats obtenus sur *Pinus*, il paraît essentiel. La plupart des essais a d'ailleurs été réalisée avec un sous-solage croisé, souvent passage de cover-crop et plantation sur trouaison. Quand cela a été possible, un labour a été réalisé (Essais 255 à Lifou, 412, 413 et 422 à Ouénarou).*

Fertilisation

*De véritables essais de fertilisation n'ont été effectués que sur deux espèces (413, *Araucaria subulata* ; 412, *Agathis lanceolata*). Toutes les parcelles y compris le témoin ont été fertilisées à la plantation. La comparaison porte sur un témoin fertilisé uniquement au départ et deux formulations PK et NPK apportées annuellement. Sans entrer dans l'analyse statistique des traitements on peut observer que l'effet est, pour l'instant, nul ou très faible. Ces essais sont largement insuffisants mais il apparaît que dans tous les cas l'apport d'engrais à la plantation est bénéfique.*

Ombrage

Certaines espèces, comme les Kaoris, nécessitent un ombrage latéral pendant les premières années, soit par dégagement partiel autour du plant soit par plantation. Plusieurs espèces d'ombrage ont été essayées sur l'essai 404 : *Paraserianthes falcata*, *Albizia lebbek*, *Casuarina collina*, *Acacia spirorbis*, *Peltophorum ferrugineum*, *Elaeocarpus angustifolius*, sans effet bien marqué. Trop d'ombrage nuit cependant à la croissance, une fois le plant développé. Ainsi dans l'essai 256 à Lifou, la croissance est double hors forêt par rapport à celle observée sous forêt.

Un autre exemple est donné par l'essai 90 où la croissance du Houp, dans une plantation en forêt dense humide passe de 0,26 m de hauteur par an, dans la zone sans élimination de la végétation naturelle, à 0,35 m par an dans la zone où on a pratiqué des éclaircies.

Entretiens, éclaircies

La croissance initiale des espèces de bois d'oeuvre est assez faible, aussi les plantations ont-elles besoin d'entretiens soignés durant leurs premières années pour ne pas être trop concurrencées par la flore adventice.

Un certain nombre de mauvais résultats proviennent d'ailleurs d'entretiens insuffisants; cela doit remettre en cause le trop grand nombre d'essais qu'il n'est manifestement pas possible de suivre correctement.

La densité de plantation choisie est forte au départ. Elle doit favoriser une fermeture rapide du peuplement pour limiter la concurrence des espèces indésirables et influencer la forme et l'élagage des plants. Cependant, au bout de quelques années, la croissance augmente considérablement chez les Araucariacées et il devient nécessaire de pratiquer des éclaircies. Leur intérêt apparaît nettement dans l'essai 77 où l'accroissement courant diminue. Entre les années 76/79 il est de 3,27 cm de circonférence par an. Il chute à 2,37 entre 79/82, pour remonter légèrement entre 82/87 à 2,44 après éclaircie. Il retombe ensuite à 1,78 entre 87/92 date de la dernière éclaircie.

Poursuite des essais

Pour mener à bien le programme de recherche sur les essences locales il a fallu, au départ, expérimenter le plus d'espèces possibles sur les différents milieux qui composent la Nouvelle-Calédonie. Ces essais nécessitent des entretiens importants et induisent des coûts récurrents importants. Or les moyens en personnel et en argent sont limités, il faut donc faire un choix.

Si un certain nombre d'essais se sont achevés involontairement (incendies sur les essais 245 et 376), il restait encore 29 essais sur les essences locales en 1992. Un certain nombre se limitant à quelques individus (essai 147 - 12 individus), ou à une espèce inadaptée au milieu (essai 99 *Agathis moorei* sur roches ultrabasiques), parfois les deux (essai 100), il était logique d'y arrêter les mesures. De même pour d'autres installés sur un terrain trop dégradé et ne présentant plus d'intérêt : essais 352 et 353.

Les essais de comportement d'espèces sont aujourd'hui simplement laissés en collection ; ils ont donné leurs résultats. On a donc, en 1993, le dispositif résumé dans le tableau XI. Dans ce tableau ne figurent que les essais qui concernent les suivis de croissance d'essences locales, les essais portant sur des exotiques et/ou les dispositifs particuliers (vergers à graines) ne sont pas mentionnés.

Tableau XI: Essais en cours au 01/01/1993

Essai	Localisation	Descriptif
242	Champ de Bataille	Plantation d' <i>Agathis lanceolata</i>
77	Col d'Amieu	Plantation d' <i>Agathis moorei</i>
256	Lifou	Plantation d' <i>Agathis moorei</i>
417	Nord (Tangadiou)	Comparaison espèces locales et exotiques
401	Ouénarou	Ombrage/Couverture
404	Ouénarou	Ombrage/Couverture
412	Ouénarou	Ombrage/ <i>Agathis lanceolata</i>
413	Ouénarou	Ombrage/ <i>Araucaria subulata</i>
422	Ouénarou	Comparaison espèces locales
425	Ouénarou	Comparaison espèces locales et exotiques
454	Ouénarou	Comparaison espèces locales
455	Ouénarou	Comparaison espèces locales
341	Port-Laguerre	Plantation d' <i>Araucaria columnaris</i>

Il est, par ailleurs, prévu que des placeaux de suivi seront installés dans les reboisements en essences locales effectués par les Services Forestiers provinciaux. Ces placeaux devront permettre de suivre des plantations "en vraie grandeur" (et non plus limitées à quelques individus) afin d'établir des règles sylvicoles de base pour les espèces considérées.

5.2 Suivi des plantations d'enrichissement après exploitation

ANNEE 1994

Les résultats des études de dynamique forestière soulignent une réaction faible des peuplements naturels. Par contre, la croissance convenable en plantation des kaoris locaux peut permettre la mise en valeur des zones exploitées par enrichissement après exploitation.

Plusieurs plantations sous couvert après exploitation avaient été réalisées il y a 20-25 ans dans le massif de l'Aoupinié par les forestiers et certains exploitants. Nous avons implanté, dans ces reboisements en *Agathis moorei*, une placette d'étude et de suivi dans laquelle le service forestier de la Province Nord a marqué et réalisé, en 1991, une éclaircie associée à un nettoyage (1991).

L'étude consiste en une cartographie précise de tous les arbres existants ainsi que des souches dues à l'opération sylvicole de 1991. Des mesures de diamètre, hauteur, statut social en fonction de l'essence (préexistants ou kaoris) ont, par ailleurs, été réalisées avant et après éclaircie. La phase de terrain a été réalisée par E. Cacot, élève ingénieur de la FIF en stage au CIRAD-Forêt en étroite collaboration avec le service forestier provincial. Ces mesures ont permis

de faire une étude poussée tant au niveau du peuplement et de sa réaction après la première intervention de 1991 qu'au niveau des individus grâce à une série d'analyses de tiges. Il en a été tiré un tarif de cubage destiné aux *Agathis moorei* de circonférence comprise entre 30 et 100 cm.

Par ailleurs, on retiendra que:

- + la croissance en hauteur de cette plantation qui a été faite sous couvert sans ouverture de layon et surtout sans aucun travail de suivi ultérieur, montre un démarrage très lent pendant les dix premières années. La croissance augmente alors nettement et de façon continue.
L'accélération de cette croissance correspond à une hauteur donnée (2 à 2,5 m) comme si ce phénomène était dû à un facteur environnemental (taille des héliophiles entourant les kaoris ?);
- + la croissance en circonférence, bien que fortement influencée par les événements météorologiques tels que les années sèches montre une courbe qui culmine vers l'âge de 15 à 18 ans avant de diminuer par la suite. Ce pic semble correspondre à l'entrée en jeu de la concurrence entre les kaoris et les feuillus du recrû qui ont la même taille qu'eux. L'opération sylvicole de 1991 n'est remarquable que chez les dominés, seuls à avoir réellement profité du nettoyage parmi les jeunes feuillus;
- + les mesures de 1995 devraient permettre de préciser le comportement de kaoris après une intervention sylvicole forte.

Cette étude souligne le grand intérêt de ce type de plantation et donne une idée du suivi sylvicole à y appliquer. Par contre, un élément nouveau, entre actuellement en jeu: les dégâts causés par les cerfs. Ceux-ci ont complètement ravagé de jeunes plantations sous couvert dans le même massif. Ce problème nécessite une attention particulière et surtout la mise au point d'une technique de suivi juvénile des plantations afin de limiter autant que possible ces dégâts.

ANNEE 1995

Sur les deux parcelles installées par Laurent GEORGE en 1993, seule celle de l'Aoupinié (essai 526) a été mesurée car le dispositif de Nodela (essai 527) avait été mesuré en 1994 en raison de l'exploitation tardive dont elle avait fait l'objet.

Dans les deux parcelles, le dispositif a été matérialisé à nouveau par le CIRAD-Forêt à Nodela, et par le SFBE à l'Aoupinié. Les principaux points relevés sont :

Essai 526 : Aoupinié

L'évolution visuelle flagrante est l'envahissement par les fougères et les héliophiles diverses des zones perturbées. Exceptées les aires non touchées par l'exploitation et dont le sol est intact, on retrouve des herbacées héliophiles à peu près partout. Elles se développent d'abord dans les bourrelets de terre déplacée, meuble, talus avals des pistes, souches renversées, traces de tirage des grumes avant de se répandre vers les endroits moins remués mais suffisamment éclairés. La taille de ces fougères (2 à 2,50 m) rend la vie des semis subsistants très difficile, et risque probablement de les éliminer.

La mortalité des arbres et des brins s'est accentuée alors que la croissance individuelle des tiges subsistantes est très faible. Ce phénomène de mortalité ne semble pas s'arrêter pour le moment, et le bilan est encore nettement négatif en ce qui concerne la surface terrière globale.

ANNEE 1996

+ Suivi des plantations d'enrichissement après exploitation Y. EHRHART, R. POUIYÉLA, A. MASSART-WEIT, C. SANDOZ, A. DESSERT

Aoupinié:

La mesure annuelle a été réalisée et les dégâts dus au Cyclone BETI relevés. Ces derniers sont assez importants. Il n'y a pas eu d'interprétation des résultats. Cela sera réalisé après les mesures 1997.

Povila

Cet essai a été mis en place par le service forestier de la Province Nord sur un protocole du CIRAD-Forêt identique à celui des parcelles de kaoris de L'Aoupinié. Malheureusement le passage du cyclone BETI a fortement endommagé ces parcelles et la défection de la personnes qui devait dégager cette plantation sur contrat n'a pas permis une évaluation précise de ces dégâts et une décision quant à la possibilité de continuer cet essai. Cette décision sera prise dès que le Service Forestier aura réalisé par lui-même ces travaux, mais à ce que nous avons pu en juger lors de nos visites précédentes avant dégagement complet, ce dispositif devrait pouvoir encore donner des résultats interprétables.

Protocole de plantation et d'installation d'un essai d'enrichissement en "mahogany": Aoupinié

Lors de la plantation par le service forestier de la Province Nord de "mahogany" fin 1996, nous avons considéré la mise en place de plusieurs parcelles de suivi avec une séparation nette entre les deux espèces représentées afin de bien évaluer le comportement de chacune des espèces (*macrophylla* et *mahagony*).

Le dispositif de suivi et les mesures initiales seront effectuées début 1997.

5.3 Sylviculture en zone de reconquête forestière : Katrikoin

ANNEE 1994

Une zone de savane à Niaouli en passe d'être reconquise par la forêt naturelle a été prospectée et un dispositif d'étude de 4 ha y a été implanté en lien étroit avec le service forestier de la Province Sud. L'opération sylvicole ainsi que les mesures post intervention seront réalisées en 1995.

Les mesures effectuées permettront le suivi d'essences locales de valeur et à caractère pionnier (*Agathis*, *Araucaria*, *Crossostylis*) au bénéfice desquelles seront menés les différents traitements sylvicoles.

ANNEE 1995

Des problèmes d'effectifs au sein du service forestier de la Direction du Développement Rural Province Sud nous avait empêché de réaliser les opérations sylvicoles prévues et les mesures afférentes du premier semestre 1995 et la charge de travail pendant le deuxième semestre nous ont empêché de relancer cette opération.

L'avantage de ce retard sera de nous donner une année de mesure sur la végétation naturelle acquise sans intervention sylvicole puisque le dispositif est installé et les arbres mesurés. Cela nous permettra d'avoir une référence très intéressante avant toute intervention.

ANNEE 1996

L'opération sylvicole n'a pas été réalisée en 1996 par manque de temps en grande partie due à la désorganisation provoquée par le cyclone BETI. Ce retard nous a permis de refaire une mesure des jeunes kaoris et araucarias deux ans après l'installation du dispositif. Ces mesures vont nous donner l'état initial de la croissance avant intervention, donnée qui pourra s'ajouter de façon très intéressante à la comparaison dans le temps de la croissance selon les différents traitements sylvicoles

5.4 Sylviculture du Santal

ANNEE 1994

Le point fort de l'année 1994 aura été l'organisation et la tenue à Nouméa du 1^{er} au 11 août 1994 de la rencontre régionale sur le santal: "Atelier Santal", à laquelle ont participé les forestiers de la majorité des pays du Pacifique Sud concernés par cette essence.

Cet atelier a confirmé la Nouvelle-Calédonie comme l'élément moteur de la recherche et du développement de cette espèce dans les pays insulaires du Pacifique Sud. Cette opération a pu être réalisée grâce à l'accord de coopération (Memorandum of Understanding) signé avec le Programme de Développement Forestier du Pacifique Sud (SPFDP) du Projet des Nations Unies pour le Développement (PNUD), qui considère le CIRAD-Forêt comme un acteur principal de la recherche/développement dans la région.

Le but recherché a été pleinement atteint en présentant une bonne partie des réalisations calédoniennes tant sur la Grande Terre que sur Kunié ou Maré et en donnant une formation pratique aux participants.

Le soutien actif des Provinces Sud et Iles aura été l'une des chevilles ouvrières de ce colloque. Il se concrétisa tant du point de vue financier par des subventions que du point de vue technique avec une forte participation des Services techniques. D'autres organismes basés sur le Territoire tels que l'ORSTOM ou la Commission du Pacifique Sud ont aussi fortement contribué à la réussite de cette rencontre grâce à leur soutien scientifique, technique et logistique. On soulignera, par ailleurs, la forte participation internationale avec des subventions australienne, française, allemande et des Nations Unies au travers du SPFDP ainsi que le soutien scientifique d'universitaires australiens et de chercheurs indonésiens.

Les actes de cet atelier seront publiés en anglais par le SPFDP et comporteront un "Etat des Connaissances Techniques", conclusion tangible de cette rencontre. Par la suite, ce dernier document sera publié en français.

Les participants de la rencontre ont proposé la formation d'un réseau de recherche régional sur le santal et ont demandé au CIRAD-Forêt de prendre en charge l'élaboration d'une proposition de projet régional. Celle-ci sera soumise aux chefs de services forestiers lors de leur prochaine réunion annuelle. D'ores et déjà certains pays se sont associés à cette initiative et des échanges ont eu lieu avec le Vanuatu ou avec les Iles Cook.

Au niveau calédonien, l'intérêt suscité par cette opération a permis une dynamisation de l'effort porté sur cette espèce par les Provinces et devrait favoriser une extension sensible des surfaces plantées ou enrichies.

ANNEE 1995

La disparition tragique du responsable du suivi de ce projet au sein du Programme de développement forestier du Pacifique Sud (South Pacific Forestry Development Programme / S.P.F.D.P.) basé à Suva, a provoqué un flottement pour la réalisation et l'édition des "Actes".

Cette tâche n'a pu donc être achevée qu'en octobre 1995 (les ouvrages ont été envoyés mais à la fin février 1996, il ne nous sont pas encore parvenus).

Cette disparition désorganisa aussi la mise en route du réseau régional Santal et les propositions que nous avons présentées comme base de travail pour la mise au point d'un projet régional ont été perdues. Elles ont dû être écrites à nouveau pour être présentées à la réunion annuelle des chefs des services forestiers de la région.

La proposition de projet a été très favorablement accueillie et unanimement désignée comme prioritaire dans les projets du SPFDP, mais elle doit encore être peaufinée et soumise aux bailleurs de fonds pour arriver à la financer. Elle devrait néanmoins voir le jour en 1996, avec des missions de recherche et de description de peuplements grainiers et des récoltes de graine.

Le CIRAD-Forêt / Nouvelle-Calédonie va mettre en place un important essai de provenances/descendances de *Santalum austrocaledonicum* afin de cerner les caractéristiques propres et de comparer les différentes variétés calédoniennes et ni-vanuatu de *Santalum austrocaledonicum* tant dans le domaine de la croissance que dans celui de la teneur et de la qualité de l'huile contenue.

L'étude des descendances permettra aussi d'évaluer les caractéristiques d'héritabilité génétique pour cette espèce, et de définir les bases d'un programme d'amélioration si cela s'avère prometteur. Dans ce but, le CIRAD-Forêt a noué une collaboration étroite avec le département des forêts de Vanuatu qui va récolter des graines de différentes provenances et nous les donner pour les intégrer à notre dispositif ; de même, nous allons leur fournir un soutien technique et scientifique pour les aider à participer à ce projet de manière significative.

ANNEE 1996

La réflexion sur la sylviculture du santal a continué en particulier grâce aux missions de reconnaissance dans les pays de la zone Pacifique. Les différents types de plantations rencontrés, le comportement de cette espèce dans le milieu naturel militent pour une sylviculture qui s'apparente plus à un enrichissement de milieux forestiers ou arborescents clairs ou secondaires plus que vers des plantations en plein dont le coût est élevé et dont la rentabilité économique serait très aléatoire en regard de l'âge d'exploitation de cette espèce qui est d'au moins une quarantaine d'années dans les zones aux conditions climatiques et édaphiques acceptables et sûrement plus lorsque l'on sort du domaine de croissance "normale" de cet arbre. La plantation de Tangadiou en Province Nord est un bon exemple du type de plantation préconisé et devra être suivi attentivement.

6. ACTION 3: Etude des structures, composition et volumes des forêt néo-calédoniennes INVENTAIRES

ANNEE 1993

L'année 1993 a été marquée par la fin de la première série d'inventaires en Province Nord avec la remise des rapports d'inventaires des Massifs de Bokoua et Koujoua (Cornu & Narboni 1993 a et b). En Province Sud, deux inventaires ont été réalisés dans les dernières grandes zones forestières du grand massif du Sud situées dans les vallées de la Ni, de la Ouinné (Godrie & Narboni, 1993) et de la Pourina (Ehrhart 1993a). On notera à ce sujet que la réalisation de l'inventaire de la Ni-Ouinné a permis, sur la base de résultats chiffrés de couper court à la polémique naissante sur le bien fondé de l'exploitation de ce massif exceptionnel par bien des points. Par ailleurs, un inventaire plus restreint en surface a été réalisé sur les versants Sud-Est de Table Unio (Friou 1993b).

Les caractéristiques principales de ces inventaires d'exploitation sont données dans le tableau ci-après :

Nom	Province	Surface	Taux Sondage	Remise Rapport	Montant	Convention
NI-OUINNE	Sud	1790 ha	4,24 %	02/93	16,1 MF	113/PVF/DDR du 26/06/92
BOKOUA	Nord			08/93		
KOUJOUA	Nord	960 ha	3,6 %	08/93	21,6 MF	FFN/CIRAD du 18/04/92
POURINA	Sud	2300 ha	2,5 %	11/93	12,3 MF	133 PVF/DDR du 23/12/92
TABLE-UNIO	Sud	570 ha	4,27 %	12/93	3,45 MF	LC6021-604/PVF du 17/05/93

L'inventaire de prospection des peuplements forestiers de LIFOU a été présenté aux personnalités et autorités coutumières de l'île.

Une étude (Convention 137-PVF/DDR du 23/12/92, 8,49 MF) de prospection des zones exploitables en Province Sud (Friou 1993) a permis de mettre en évidence que les zones restant à inventorier dans cette Province étaient très restreintes.

Une pré-étude cartographique (Lettre de Commande 6021-720 PVF du 15 Juin 1993) a permis d'identifier les zones potentiellement reboisables selon des critères définissables et mesurables sur cartes.

Il en ressort (Ehrhart 1993b) que les zones réellement intéressantes sont assez restreintes et morcellées et que la quasi-totalité des grandes zones identifiées se trouvent dans des conditions climatiques trop sèches ou trop soumises au risque de sécheresses prolongées.

Devant la demande pressante des Services Forestiers de la Province Nord, la préparation de la mise en oeuvre d'un deuxième programme d'inventaire en Province Nord était bien avancée et la phase préliminaire concernant le premier de ces inventaires réalisée (Na Godea) lorsqu'il nous a fallu interrompre les opérations en raison des difficultés financières auxquelles se trouvait confrontée la Province.

Le responsable de la phase de terrain avait déjà été engagé et s'est retrouvé en sur-effectif de fait pour les mois de novembre et décembre 1993. Cet inventaire reste programmé pour 1994 en l'attente de la signature de la convention, ainsi d'ailleurs que l'ensemble du programme d'inventaires forestiers à réaliser en Province Nord dans le cadre des Contrats de Développement 1993-1997 et pour lesquels l'appui du CIRAD Forêt a été officiellement demandé par la Province.

ANNEE 1994

Inventaire santal sur l'île des Pins

Son but était de quantifier la ressource en santal sur cette île. En outre il devait permettre d'évaluer sa variation depuis le dernier inventaire, réalisé en 1988 par le CTFT-CIRAD, et qui avait été suivi d'une exploitation (Friou *et al.*, 07/1994).

Les conclusions mettent en évidence une bonne dynamique de régénération et une évolution favorable des petits diamètres. Dans toutes les zones qui ont été inventoriées statistiquement, le nombre d'arbres exploitables n'est pas significativement différent de celui de l'inventaire de 1988. Cette remarque est un élément favorable puisque le prélèvement de l'exploitation de 1988 semble avoir été compensé par le recru. Par contre, dans la zone la plus riche: le village de Vao, il y a eu un appauvrissement depuis l'inventaire précédent à cause des conditions très particulières de cette zone, qui correspond à la principale concentration humaine de l'île.

Inventaire des kohus et bunis morts sur l'île des Pins

Le kohu (*Intsia bijuga*) et le buni (*Manilkara dissecta*) ont un bois de haute qualité, très durable, et des arbres secs depuis plusieurs années peuvent encore être utilisés. L'objectif de cet inventaire, actuellement en cours de réalisation, est la localisation et l'évaluation "matière" de cette ressource parfois importante dans certaines forêts sur corail exondé. Cette ressource "morte" devrait être utilisée dans la construction d'un complexe hôtelier sur l'île. Le facteur limitant essentiel étant la disponibilité et la mobilisation de la ressource, la prospection s'est cantonnée aux zones proches des sentiers et des voies de dessertes par où les produits seront évacués.

La ressource qui s'est avérée assez importante par place, particulièrement dans les zones où pousse le buni en raison du volume important des chablis rencontrés, ne représente dans l'ensemble qu'un volume utilisable assez faible qui ne devrait pas permettre d'atteindre les quantités escomptées. En fait, dans certaines zones parmi les plus riches, il semblerait qu'une forte exploitation, antérieure à l'inventaire, ait fortement réduit les quantités effectivement disponibles.

Inventaire des zones potentiellement reboisables en Province Sud

Cette opération fait suite à la pré-étude réalisée en 1993. Il a permis de prospecter et de classer selon leur degré d'intérêt les zones qui satisfaisaient des critères de pente, de surface et de tenure foncière définie par le Service forestier de la Province Sud. Le rapport final (premier semestre 1995) devrait mettre en évidence l'existence d'une surface relativement faible des zones remplissant les conditions initiales de sélection.

Programme d'inventaires forestiers en Province Nord

Ce programme comprend la réalisation de sept inventaires pour une surface globale évaluée à 15000 ha. Il a pu débuter, avec près de deux ans de retard, suite à la signature en novembre 1994 d'une convention cadre et de la convention particulière n°1 (acquisition de matériels et inventaire du massif de Na Godéa). Le rapport préliminaire (Ehrhart, 12/1994b) de ce dernier inventaire, comprenant le protocole d'inventaire et le plan de sondage, a été remis en fin d'année à la Direction du Développement Rural et de la Pêche de la Province Nord.

Les différentes conventions réalisées ou en cours à fin 1994 sont résumées dans le tableau suivant.

Nom	Province	Surface	Taux de sondage	Remise du rapport	Montant	Convention
Santal IdP	Sud	9310 ha	variable	Juillet 1994	8 670 000 F	176 PVF / DDR / 94
Kohus morts IdP	Sud		variable	Mars 1995	4 823 490 F	LC: 6021-1408/PVF
Zones reboisables	Sud	6984 ha		Mars 1995	10 371 585 F	204 PVF / DDR / 94
Invent. forestiers	Nord	15000 ha				cadre 12152 / 94
Invent. Na Godea	Nord	1100 ha	2,5 %	Déc. 1994	5 945 160 F	N°1, 12153 / 94

LC: lettre de commande IdP: Ile des Pins Invent.: Inventaire

ANNEE 1995

+ Pré-inventaire des forêts de Ponérihouen (FRIOU M. -09/1995)

Cette étude consistait en une prospection des forêts concernées afin de bien définir, avant l'inventaire, les zones qui peuvent être susceptibles d'être inventoriées dans un but d'exploitation et de donner à la Province Nord les éléments de choix en matière d'inventaires à réaliser ou non ainsi que leur ordre de réalisation.

Trois massifs étaient concernés par cette étude: la Haute Tchamba, Katepinda et la Haute Néounin. Cette prospection a permis de mettre en évidence que sur les 7900 ha initialement prévus (difficiles d'accès et très rarement fréquentés), seuls 4800 ha présentent un intérêt potentiel pour l'exploitation.

Michel FRIOU a présenté ces zones et a proposé un plan de sondage pour chacun des massifs concernés avec une description des types de peuplements de chacune d'elles ainsi que les informations nécessaires pour l'accès et la réalisation pratique de la phase de terrain.

+ Inventaire des kohus et bunis morts sur l'Ile des Pins

Le but de cet inventaire était de localiser et de cerner exactement cette ressource un peu insolite mais bien réelle, afin d'estimer le volume réellement disponible.

Sur 2200 arbres repérés, seuls 1000 peuvent donner un produit pour un volume total estimé de 785 m³. En fait, la répartition de ce volume situé parfois dans des zones peu accessibles limitent le volume accessible à environ 550 m³.

+ Inventaire du massif forestier de Na Godea (EHRHART Y. / CORNU A. - 11/1995)

Le massif se situe en Province Nord, à l'Est des tribus de Napwèpe et de Saint-Yves. D'une superficie de 1100 ha environ, il se trouve dans une zone très reculée, d'accès difficile. Les pentes sont fortes à très fortes. Les volumes de bois comptabilisés sont relativement faibles à l'exception du Tamanou et, en outre, une bonne partie de la surface n'est pas exploitable en raison de la pente, ce qui fait que le volume mobilisable est très restreint, particulièrement lorsqu'on le compare à l'investissement nécessaire pour désenclaver ce massif.

+ Inventaire des zones potentiellement reboisables en Province Sud (FRIOU M. / CORNU A. - 03/1995)

Cette opération fait suite à la pré-étude réalisée en 1993. Il a permis de prospecter et de classer selon leur degré d'intérêt les zones qui satisfaisaient des critères de pente, de surface et de tenure foncière définie par le Service forestier de la Province Sud. Le rapport final (premier

semestre 1995) a mis en évidence l'existence d'une surface relativement faible des zones remplissant les conditions initiales de sélection.

+ Etude des potentialités de reboisements en Province Sud
(FRIOU M. / CORNU A. - 03/1995)

Cette étude fait suite à la pré-étude réalisée en 1993. Elle a fait ressortir que les potentialités de boisement s'élèvent à 1400 ha dont la moitié sur des terrains à statut de réserve autochtone et le tiers de cette surface à l'Ile des Pins. Cette surface est très faible, mais ne tient pas compte des terrains privés où des potentialités importantes peuvent exister.

+ Etude des potentialités de reboisement sur le périmètre de Foni-Boya
(CORNU A. - 07/1995)

Cette étude fait suite à la précédente en approfondissant l'étude du milieu d'une zone particulière : Foni-Boya, située sur la commune de Moindou, afin d'y déterminer exactement les potentialités à l'échelle du chantier de reboisement.

+ Inventaire post-exploitation de l'Aoupinié (EHRHART Y. / CORNU A.)

Cet inventaire de type nouveau avait pour objectif d'étudier la forêt après exploitation pour d'une part en connaître la ressource potentielle restante et essayer de quantifier l'impact de l'exploitation avec les conséquences qu'elle a sur le milieu et le peuplement.

Cela a nécessité d'élaborer un protocole totalement nouveau par rapport aux autres inventaires. La phase d'inventaire s'est déroulée en novembre-décembre 1995, mais les résultats ne seront connus qu'en février 1996.

Les différentes conventions réalisées ou en cours à fin 1995 sont résumées dans le tableau suivant.

Nom	Provi- ce	Surface	Taux de sondage	Remise du rapport	Montant	Convention
Kohus morts IdP	Sud		variable	Mars 1995	4 823 490 CFP	LC: 6021-1408/PVF
Zones reboisables	Sud	6 984 ha	-	Mars 1995	10 371 585 CFP	204 PVF / DDR / 94
Invent. Foni Boya	Sud	100 ha	-	-	1 070 685 CFP	LC: 6021-1579/PVF
Invent. forestiers	Nord	15 000 ha	-	-	-	cadre 12152/94
Invent. Na Godea	Nord	1 100 ha	2,5 %	Déc. 1994	5 945 160 CFP	N°1, 12153 / 94
Invent. Aoupinié	Nord	1 100 ha	2,5 %	Fév. 1996	1 840 713 CFP	id

LC: lettre de commande IdP: Ile des Pins Invent.: Inventaire

ANNEE 1996

+Inventaire post-exploitation de l'Aoupinié Y. EHRHART, A. CORNU

En raison de la particularité de cet inventaire qui décrit l'impact de l'exploitation sur le milieu, nous l'évoquerons dans le cadre de l'action de l'action 1 et non avec les autres inventaires. Les caractéristiques administratives sont néanmoins consignée dans le tableau commun à tous les inventaires

Cet inventaire de conception nouvelle, a permis de mettre en évidence l'importance de l'impact de l'exploitation sur le milieu et l'état de dégradation poussée qui caractérise le

peuplement forestier. Les principales données montrent que 8% de la surface totale est stérilisée par les pistes et les griffes d'érosion, 23 % est envahie par les fougères et autres héliophiles qui bloquent toute évolution de la régénération et la perturbation est notée comme forte pour 40% des parcelles d'inventaire (taux de sondage de 10.1 %)

Le volume exploitable tombe à 13.5 m³/ha pour le Groupe 1 et seulement à 3.5m³/ha pour le volume commercial purgé des morts pour ce même Groupe 1. Parmi les espèces de ce dernier, le tamanou est plus sensible à l'impact de l'exploitation que le houp. De même, une partie non négligeable des brins a été blessée surtout dans la classe 30-40 avec un taux de 50 %..

La régénération du tamanou est abondante dans les zones hautes et les plants y sont grands (>150 cm) mais souvent assez grêles et de mauvaise forme. Dans les bas fonds elle est absente. La régénération des autres espèces du Groupe 1 est faiblement représentée, de façon beaucoup plus dispersée et d'abondance faible lorsqu'elle existe.

Le peuplement ne permettra pas un deuxième cycle d'exploitation à moyen terme et il faudra attendre la maturité des jeunes brins actuels pour espérer retrouver un potentiel commercialement exploitable.

PROGRAMME PLANTATIONS, actions 5, 6 et 9

7. ACTION 5: Sylviculture du pin des Caraïbes

ANNEE 1993

0. Mise en place d'essais nouveaux

L'essai 513 (Périmètre de Forêt Plate) est un essai d'écartement à la plantation destiné à confirmer l'intérêt des densités inférieures à 1111 tiges/ha et à rechercher le meilleur écartement possible. Le dispositif est un Marynen qui teste 5 densités (1111, 952, 833, 714, 625 tiges/ha). On notera à ce propos que la remarque concernant les dégâts de bétail faite dans la partie Amélioration est encore valable.

0. Suivi des essais existants

L'essai 208 à Néhoué (différentes intensités d'éclaircie) a été mesuré, une note de synthèse sera publiée en 1994. Une note a été publiée (Nasi 1993c) pour l'essai 193 (écartement à la plantation, Tango). Elle confirme l'intérêt des plantations à 850 - 950 tiges/ha et clos ainsi l'essai.

Afin de compléter et d'élargir le domaine de validité des tarifs de cubage de *Pinus caribaea hondurensis* disponibles en Nouvelle-Calédonie (dossiers 369 et 491), 150 tiges de circonférence supérieure à 50 cm ont été abattues et cubées fin 93. Elles provenaient d'une éclaircie systématique marquée par la SFNO à la demande du CIRAD-Forêt. Les résultats seront analysés et une note paraîtra début 1994.

ANNEE 1994

Suivi des essais existants

Les essais 86 (Tango, comparaison de différentes modalités d'éclaircies), 193 (Tango, comparaison de différentes densités à la plantation), 272 (Néhoué, comparaison de différentes densités de plantation), 476 (Bondé, plantations tribales) ont été mesurés et/ou analysés, avec l'aide précieuse du service forestier de la Province nord. Des notes concernant ces analyses ont été rédigées et transmises aux trois Provinces (Nasi).

L'analyse des mesures réalisées sur Tango en fin 93 pour élargir le domaine de validité des tarifs de cubage disponibles a permis de construire une série de tarifs, sur et sous écorce, applicables à la très grande majorité des peuplements de Nouvelle-Calédonie. Suite à la rédaction et la diffusion du rapport (Nasi, 03/1994f), une réunion a été organisée avec les services forestiers des Provinces Nord et Sud afin de se mettre d'accord sur le choix d'un tarif à utiliser dans toutes les estimations de production, ce qui devrait faciliter les comparaisons de productivité et échanges d'information entre les différents acteurs (CIRAD-Forêt et Provinces).

L'essai 513 (Forêt Plate, comparaison de différentes densités de plantation) a fortement été abimé par le bétail qui divague impunément sur le périmètre de reboisement. Si rien n'est fait dans les plus brefs délais, il est probable que cet essai soit totalement inutilisable. Le service forestier de la Province Nord est parfaitement conscient de la gravité du problème, d'autant plus que ce bétail provoque la perte d'environ 5%/an des arbres

plantés, mais la décision est du ressort des autorités coutumières (le bétail appartient à la tribu de Ouaté) et de l'exécutif de la Province qui a été informé du problème dès le début.

+ ESSAI 86 (Nasi, 03/1994b)

*Cet essai confirme encore, si besoin était, la nécessité d'appliquer une sylviculture "dynamique" à *Pinus caribaea hondurensis*. Le schéma le plus recommandable semble être la réalisation d'une première éclaircie forte entre 5 et 7 ans, lorsque les arbres mesurent environ 8-9m. Cette éclaircie doit ramener le nombre de tiges à 500-550 par hectare, qu'elle qu'ait été la densité de plantation initiale. Elle devra être complétée entre 17 et 20 ans par une seconde éclaircie ramenant le nombre de tiges à la densité finale (environ 250 tiges/hectare).*

Si l'on estime, ce qui paraît raisonnable, que la plantation a été bien effectuée à 1111 tiges/ha, pour obtenir 250 tiges/ha à l'âge de 19-20 ans, il faudrait marquer une éclaircie ramenant le nombre de tiges par bloc à 100.

L'intérêt de marquer et d'effectuer une telle éclaircie est de pouvoir suivre l'évolution conjointe d'une sylviculture "correcte" (blocs 4 et 5) et d'une sylviculture de rattrapage (blocs 1,2 et 3).

+ ESSAI 476 (Nasi, 03/1994e)

Après la mesure initiale (voir annexe 1), aucun suivi particulier n'a été effectué par le CIRAD-Forêt à l'exception de la mesure en mai 1991 du placeau 31 qui devait passer en éclaircie.

Le 8 mars 1994, nous avons effectué une tournée sur l'ensemble du dispositif en compagnie de MM Papineau et Dessert (forestiers de la Section Forêt Nord-Ouest de la Direction du Développement Rural et de la Pêche en Province Nord). Le constat est désolant:

+ les placeaux permanents constituant l'essai proprement dit ont été totalement détruits à l'exception des 61 et 71;

+ quant aux autres plantations du Périmètre, elles ne valent guère mieux: du point de vue des gestionnaires, il n'y a plus rien à faire si ce n'est récupérer les quelques bois encore récupérables.

De façon évidente, cette mortalité est due à l'action conjuguée des feux de brousse, très fréquents sur le Périmètre, et de la sécheresse de 92-93. Il est intéressant de constater que les seuls placeaux survivants sont situés sur des sols de type 3 (sols bruns eutrophes sur basaltes), lesquels sont a priori plus fertiles et avec une meilleure réserve hydrique que les types 1 (sols peu évolués d'érosion lithique sur schistes) et 2 (sols fersiallitiques désaturés modaux).

Cet essai est donc clos suite à sa destruction quasi-totale. On retiendra, avec profit, les points suivants:

1- il ne faut pas planter du pin des caraïbes sous une normale pluviométrie de 1000 à 1100 mm.

2- il ne faut pas planter quoi que ce soit dans une zone où l'on n'a aucun contrôle sur les feux.

Proposition de nouvelles règles sylvicoles

Les dernières règles sylvicoles, proposées en 1991 pour le pin des Caraïbes en Nouvelle Calédonie, impliquent trois passages en éclaircie et un passage en élagage (voir tableau 1). A la lumière des récentes estimations de production obtenues en première, seconde et éclaircies tardives et des résultats des différents essais conduits par le CIRAD-Forêt et les Provinces (cf § précédent), il semblerait qu'il soit judicieux de modifier ces règles sylvicoles, en réduisant le nombre d'interventions tout en assurant une sylviculture dynamique. Les nouvelles propositions sont résumées dans le tableau 2. Elles reposent sur les postulats suivants:

- il n'est pas nécessaire de planter à des densités supérieures à 950 -1000 tiges/ha;
- la première intervention se fait à perte, mais compte tenu du jeune âge des peuplements, elle pourrait être conduite sous la forme d'une éclaircie systématique et ne nécessite pas d'encadrement lourd;

Opérations	Circonférence moyenne (cm)	Densité à l'hectare	
		sols fersiallitiques	sols ferrallitiques
Plantation		950 à 1111	950 à 1111
Entretiens (1 à 2 /an pendant 3 ans)			
Eclaircie pré-commerciale et élagage à 2,5-3m des arbres restant après éclaircie.	30 - 35	650 - 700	500 - 550
Elagage à 6m des 350 meilleurs arbres	50 - 60	650 - 700	500 - 550
1ère éclaircie commerciale	80	300-350	250 - 300
2ème éclaircie commerciale	110 - 120	250 - 300	200
Récolte finale			

Tableau 1: Calendrier sylvicole (Crémière 1991)

Opération	Critères dendrométriques (H hauteur, C circonférence)	Sols fersiallitiques (non ultrabasiques)		Sols ferallitiques (ultrabasiques)	
		Age probable (an)	Densité (t/ha)	Age probable (an)	Densité (t/ha)
Plantation		0	950	0	950
Entretiens	tant que H < 3-4m				
Eclaircie pré-commerciale et élagage à 4m des tiges restantes	H ≥ 6m	4-5	500	6	500
Eclaircie commerciale	C= 80-85cm	14-15	250	17-18	250
Récolte finale	C=150cm C≥ 130cm	25-30	0	30-35	0

Tableau 2: Calendrier sylvicole (CIRAD-Forêt 1995)

- la deuxième intervention doit permettre de récolter des produits marchands, et devrait idéalement se faire sous la forme d'une éclaircie sélective à 50% (suppression d'un arbre sur deux);

Cette nouvelle proposition de calendrier sylvicole correspond à une sylviculture très dynamique et comporte, de ce fait, certains risques. Cependant, nous pensons qu'il est nécessaire dans le contexte calédonien de réduire au maximum le nombre des interventions, deux étant un minimum sous lequel il n'est pas envisageable de descendre.

Un tel calendrier devrait normalement permettre de récolter:

- au moment de l'éclaircie commerciale: 400 à 500 poteaux
20 à 30 m³ grumes
- au moment de la récolte définitive: 250 à 350 m³ grumes

La vente des produits de l'éclaircie commerciale permettant de couvrir le coût de l'éclaircie pré-commerciale et de l'élagage.

Il va de soit que cette proposition ne peut être appliquée aux peuplements en place (Tango, Ile des Pins) pour lesquels les opérations sylvicoles ont pris beaucoup de retard. Pour ces peuplements faiblement éclaircis, dont les arbres sont généralement de grande taille, la meilleure solution semble être un ou deux passages en éclaircie sélective forte. Cependant, il n'est pas exclu que, dans certains cas, une éclaircie systématique ou mixte ne soit pas plus adaptée et moins onéreuse. Cette hypothèse devrait être testée en 1995 en collaboration avec le service forestier de la Province Nord.

ANNEE 1995

Avec le départ de Robert NASI, le programme plantation a été quelque peu mis en veilleuse jusqu'à l'arrivée prochaine d'un VAT pour seconder le responsable du programme Forêt Naturelle qui a dû prendre en charge ce programme.

Avant son départ, Robert NASI avait fini la remise à jour de tous les essais, et avait clos tous ceux qui n'avaient plus guère d'intérêt. Le principal travail était fait et les axes de travail futurs posés. Néanmoins, plusieurs opérations importantes ont été réalisées par ce programme en 1995.

Tarif de cubage de Néhoué

Cette action s'est faite en étroite collaboration avec le SFBE pour le protocole et la réalisation sur le terrain qui a été entièrement menée par le Technicien Supérieur de Koumac qui en a profité pour scier les bois et en retirer des données de rendements en sciage.

Ce tarif de cubage, réalisé sur une centaine d'arbres, nous montre une courbe bien différente de celle de Tango où les bois sont plus longs et plus élancés. Les conditions très particulières des plantations de Néhoué produisent des arbres beaucoup plus courts et trapus que dans les plantations de Tango, du Col d'Amieu ou de l'Ile des Pins. Ces caractéristiques que nous avons déjà relevées et que le SFBE soulignait dans ses rapports nécessitaient la mise sur pied d'un tarif et de le comparer aux autres réalisés sur le Territoire. Jusqu'à présent ces derniers présentaient une bonne homogénéité et permettaient l'utilisation dans de bonnes conditions d'un tarif unique (cf. tableau ci-dessous).

Tarifs de cubage non pondérés

Lieu et date	Tango 1984	Tango 1993	Néhoué 1995
Validité	C [25,60] H [6,14]	C [50,140] H [14,30]	C [50,115]
V sur écorce			
1 entrée: C	$V_{sur} = 0.461713 C^2 - 0.023513$	$V_{sur} = 0.842433 C^2 - 0.065085$	$V_{sur} = 0.657415 C^2 - 0.01973$
2 entrées: C,H	$V_{sur} = 0.036498 C^2.Ht - 0.000643$	$V_{sur} = 0.031802 C^2.Ht - 0.039996$	$V_{sur} = 0.035061 C^2.Ht - 0.011823$
V sous écorce			
1 entrée: C	$V_{sous} = 0.308284 C^2 - 0.145806$	$V_{sous} = 0.754735 C^2 - 0.069966$	$V_{sous} = 0.445098 C^2 - 0.00451$
2 entrées: C,H	$V_{sous} = 0.024826 C^2.Ht - 0.003703$	$V_{sous} = 0.084282 C^2.Ht - 0.025386$	$V_{sous} = 0.024427 C^2.Ht - 0.009147$

Ce n'est désormais plus le cas et les plantations de Néhoué nécessitent l'application d'un nouveau tarif. L'équation de ce tarif a été déjà fournie au SFBE, mais le rapport de cette opération ne sera rédigé qu'en 1996.

1.2. Eclaircie de rattrapage dans des peuplements denses de pins à Tango

Un essai a été mis en place en lien avec le SFBE afin d'évaluer les différents types de coupes systématiques qui pourraient être mises en oeuvre à Tango dans le but d'accélérer les passages en coupe en gagnant sur le temps de martelage et le temps d'exploitation.

Le dispositif est constitué de quatre parcelles auxquelles sera appliqué un traitement différent pour chacune d'entre elles.

Ces traitements sont :

- une éclaircie systématique 1 arbre sur 2 : $I_n = 50 \%$
- une éclaircie mixte 1 ligne sur 3 en systématique avec une sélective 1 arbre sur 4 : $I_n = 50 \%$ (I_n = Intensité d'éclaircie en nombre)
- une éclaircie classique selon la méthode des cellules qui est couramment employée au SFBE : $I_n = 60 \%$

La surface des parcelles a été déterminée et les temps de martelage ont été relevés. Des consignes ont été données aux équipes devant les exploiter pour qu'il en soit fait de même, mais de part le type d'exploitation actuellement en cours à Tango, avec plusieurs passages de différentes équipes, cela risque d'être difficile voire impossible.

Pour sa part, le CIRAD-Forêt a installé au sein de chaque parcelle une placette de mesures sur une centaine d'arbres (surface entre 1178 m² et 1472 m²) dont les caractéristiques dendrométriques et la forme ont été relevées afin de quantifier l'exploitation

et d'évaluer l'impact qu'elle a sur le peuplement restant. Dès que la parcelle sera exploitée, nous retournerons sur cette dernière pour cette seconde campagne de mesures.

1.3. Suivi des essais

Essai de densité : Marynen Forêt Plate (essai 513)

La présence permanente d'un troupeau d'une quarantaine de bovins a provoqué des dégâts sensibles allant de la destruction purement simple à quelques branches cassées en passant par les stades intermédiaires : penché, écimé, écorcé ...

Cet essai doit analyser les différences de croissances liées à la densité et ainsi permettre une élaboration fine de la sylviculture. Il demande donc une grande précision qu'une perte de 10 à 20 % des arbres ou une baisse de croissance liée à leur déformation, ne permet plus. Son interprétation n'aura plus de réelle signification.

La meilleure solution consiste donc à reprendre cet essai à l'identique après avoir enclos le site.

Essai 193 (NASI R. - 1995)

Le suivi assez épisodique de cet essai ainsi que les avatars météorologiques et les incendies qui l'ont ravagé ne permettent pas une bonne analyse des données qui ont pu y être recueillies.

Les résultats d'un essai de densité sont surtout intéressants dans leur aspect dynamique dans le temps pour identifier le moment où la densité intervient pour modifier la croissance individuelle.

Les résultats obtenus sont donc prévisibles avec un lien net entre la densité et la croissance individuelle moyenne en circonférence. En outre l'avantage de croissance que possédaient les arbres des parcelles peu denses avant éclaircie se maintenait après éclaircie.

Toutefois, la courbe de circonférence en fonction de la densité montre l'intérêt de planter à des densités comprises entre 850 et 950 tiges/ha.

Essai 208 (NASI R. - 04/1995a)

A l'origine, essai de type de préparation du sol qui avait mis en évidence la supériorité d'un sous-solage croisé simple (1 ligne tous les 3 m sur 40 cm) par rapport à un rippage croisé (1 lignes tous les 75 cm sur 40 cm) suivi d'un labour ou d'une trouaison sans travail mécanique.

Le deuxième résultat avait été la mise en évidence de l'avantage très net sur la croissance des pins d'un entretien par cover-crop avec remaniement superficiel du sol par rapport à un gyrobroyage.

Il a été repris pour faire un essai d'éclaircie en 1991, mais le taux d'éclaircie appliqué par le SFBE étant très fort quelles que soient les modalités (54 % pour l'éclaircie sanitaire) la réaction du peuplement fut homogène et les différences observées ne sont pas significatives. L'essai est clos.

ANNEE 1996

Cette année s'est distinguée par le passage du cyclone BETI qui s'est révélé très destructeur particulièrement en ce qui concerne les jeunes plantations. Les dispositifs de Forêt Plate (essai de densité Marynen, plantations de boutures) qui avaient été déjà sérieusement endommagés par les bestiaux en liberté ont été fortement touchés. L'essai Marynen est à notre avis hors d'usage pour des traitements classiques. Nous le conservons néanmoins et nous verrons dans quelques années s'il peut être interprété par des techniques plus complexes. L'essai de fertilisation de Champ de Bataille a aussi été fortement affecté mais il a pu être redressé rapidement et les résultats qu'il fournit sont toujours interprétables. L'essai d'éclaircie tardive, non encore exploité, n'a pas subi de dégât important.

+ Forêt-Plate: Essai 513 : "Marynen"

Les mesures qui ont été effectuées en 1994 et 1995 ne montrent pas de différence significative entre les traitements. La concurrence ne se faisait pas encore sentir entre les densités. En 1996, après la visite du site par P. VIGNERON, nous avons décidé de refaire une campagne de mesure pour avoir un état après cyclone et de ne remesurer cet essai qu'après 4 ou 5 ans. Cela se justifie par le niveau actuel de dégâts qui ne permet pas une comparaison sérieuse des parcelles. Par contre, après ce laps de temps, le peuplement se sera refermé. En choisissant dans les parcelles les moins affectées (il y a 8 répétitions pour les parcelles à écartement non carré), et en utilisant l'état 1996 en covariable, il sera peut-être possible de mettre en évidence l'effet de la densité et de suivre son évolution.

L'observation importante qui ressort des visites de ce site, est la faible croissance des arbres qui se trouvent dans les zones qui présentent des *Carex*, indicateur de milieux humides. Malgré l'attention particulière que nous avons donnée au sol lors de la mise en place, certaines de ces zones avaient été repérées mais de nombreuses d'entre elles, situées sur les pentes sans modification marquée de la topographie, étaient imperceptibles sur le terrain travaillé. Dans ce type de sol très argileux, et sans que l'on soit en présence de zones particulièrement mouilleuses, dès que la pente est inférieure à 10/20 % les risques de rencontrer des zones défavorables au *P.caribaea hondurensis* sont élevés, et ce malgré un travail parfait du sol. On est en face d'un paradoxe puisque dans les zones qui semblent les plus favorables aux plantations en termes de topographie et de pluviométrie, le pin des Caraïbes pose des problèmes.

C'est particulièrement pour ce genre de milieu que l'introduction des hybrides *P.caribaea* x *P.elliottii* pourrait avoir son intérêt en profitant de la rectitude et de l'adaptation de *P.elliottii* pour les terrain humides et de la vigueur de *P.caribaea*.

+ Essai 534: Eclaircie de rattrapage dans une plantation dense de pin à Tango

Dans l'attente de l'exploitation de cet essai qui n'a pas encore été réalisée par la société Ne Paan, nous avons effectué une campagne de mesures en circonférence un an après l'installation de l'essai. Cette campagne de mesure nous a permis de mettre en évidence un accroissement courant important de ce peuplement (le passage de BETI et de l'eau qu'il a amené n'en est pas étranger) qui varie entre 16 m³/ha/an à 23 m³/ha/an pour le volume bois fort sur écorce alors que l'accroissement moyen varie de 13.6 à 15.6 m³/ha/an.

Accroissements annuels constatés

	Parcelle 1		Parcelle 2		Parcelle 3		Parcelle 4	
	Moyen	Courant	Moyen	Courant	Moyen	Courant	Moyen	Courant
Circ	2.753	1.72	2.927	1.72	2.907	1.85	2.633	1.23
Vsur/ha	13.59	19.9	13.86	19	15.56	23.1	14.43	16.2
Vsous/ha	11.61	17.6	11.91	16.9	13.37	20.6	12.28	14.4
G	1.457	1.84	1.46	1.75	1.637	2.13	1.57	1.49

Circ: cm/an

Vsur/ha: m3/ha/an

Vsous/ha: m3/ha/an

G: m²/ha/an

L'exploitation vient tout juste de se réaliser après deux ans d'attente.

+ Essai 524 : fertilisation, Champ de Bataille

Malgré les dégâts occasionnées par le cyclone BETI, les résultats des mesures de fin 1996 sont très cohérents et significatifs, tant en hauteur qu'en circonférence.

Ils démontrent l'importance primordiale de la fertilisation phosphorée alors que l'azote ne joue pas un rôle important puisque pour chacune des concentrations de phosphore testée, le classement des concentrations en azote est différent. Le potassium n'est testé qu'en parcelles hors essai et ne peut donc être statistiquement évalué, mais à valeurs égales pour le phosphore et l'azote, son absence n'induit pas de différence sensible. Ces premières données doivent encore être analysées plus finement mais dans les grandes lignes, la fertilisation doit apporter impérativement du phosphore avec un petit apport de potassium. L'azote ne semble pas indispensable. En tout cas, un engrais complet équilibré (17-17-17) n'est pas approprié au pin car c'est la concentration en phosphore qui prime de façon écrasante.

En fonction du coût, la combinaison de trois formules pures serait surement plus intéressante en apportant des proportions plus proches des besoins des pins. Evidemment cet essai est situé en terrain ultrabasique et ces observations ne s'appliquent pas directement aux terrains de la chaîne centrale bien que leur cohérence avec les besoins connus des pins nous permettent de donner ce même conseil pour ces derniers, sans toutefois préciser les proportions avant de les avoir testées.

Il s'agit désormais de tester dans le temps la croissance afin d'évaluer l'importance du dosage dans le temps et la possible nécessité de faire un deuxième apport.

8. ACTION 6: Amélioration génétique du pin des Caraïbes

ANNEE 1993

0. Mobilisation des arbres "++" et verger à graines

Suite à l'analyse faite en 1992 des performances familiales sur le Test de Descendances 232 (Crémière 1992), il a été décidé, dans le cadre de la stratégie d'amélioration à court terme, d'installer un verger à graines de pollinisation libre afin d'obtenir une sortie variétale rapide de meilleure qualité que l'actuelle (vergers à graines du Champ de Bataille). La seconde option proposée par Crémière (Verger de pollinisation contrôlée associé à une multiplication en masse par bouturage) n'a pas été retenue compte tenu des incertitudes qui pèsent encore sur l'adaptation aux reboisements industriels des techniques expérimentales de bouturage (Nasi 1993a). La première option présente de plus un meilleur

équilibre "investissement/recherche/développement" étant données les surfaces à reboiser annuellement. Le matériel constituant ce verger a été sélectionné sur index combiné "individu-famille" dans le TD 232 :

28 clones sélectionnés à 1 %

14 clones sélectionnés à 2 %

Les opérations de mobilisation de ce matériel mature sont effectuées par le Centre de Semences Forestières qui s'occupe de réaliser les récoltes et le greffage. Elles n'étaient pas terminées à fin 93, suite à des problèmes de stades physiologiques aberrants, induits par une sécheresse persistante, qui ont empêché une bonne réussite au greffage.

De son côté, la Section Forestière Nord-Ouest, chargée du choix et de la préparation du site du futur verger, a beaucoup de mal à trouver un terrain disponible présentant toutes les qualités requises. Les terrains disponibles sont de mauvaise qualité ou, s'ils sont de bonne qualité, il n'y a pas de maîtrise du foncier du fait de revendications foncières en cours ou prévues à court terme. Si cette situation devait perdurer en 1994, il faudrait envisager une solution temporaire ou définitive en Province Sud, si cela est possible.

0. Mise en place d'essais nouveaux

Trois essais ont été mis en place sur le Périmètre de Reboisement de Forêt Plate (Province Nord).

+ L'essai 515 est un Test de Descendances mettant en comparaison 33 croisements contrôlés et 4 témoins. Le plan d'expérimentation peut être analysé comme un dispositif en blocs complets randomisés (4 blocs, 37 traitement) ou comme lattice rectangulaire 5x6 répété 2 fois (pour les traitements 1 à 30). L'essai représente une surface plantée, y compris les bordures, de 3 ha environ.

+ L'essai 516 est un Test de Comparaison entre des provenances côtières (réputées plus résistantes au vent) et des provenances internes (plus productives). Sont testés dans ce dispositif : des provenances côtières et internes pures, des croisements côtière x interne et côtière x côtière, des lots témoins (5). Le dispositif est en blocs randomisés avec 7 blocs et un nombre variable de traitement/bloc, les levées de graines ayant été très hétérogènes, spécialement pour certains lots de petite dimension. L'essai représente une surface plantée de 3,5 ha environ.

+ Dans le cadre du Projet Pilote de production industrielle de boutures de *Pinus caribaea hondurensis* (Nasi 1993a), il a paru intéressant de tester le comportement au champ des boutures produites en fonction de leurs caractères morphologiques. Cet essai (n° 514) représente 2483 boutures plantées qui se répartissaient quelques jours après la plantation comme suit :

Plant mort	: 229 (9,2 %)
Plant de bonne qualité	: 439 (17,7 %)
Plant carencé	: 370 (14,9 %)
Plant trop vieux	: 773 (31,1 %)
Plant non rajeuni	: 672 (27,1 %)

Le but de l'essai étant de suivre les performances de ces plants afin de voir si leurs morphologie et état physiologique influent sur leur survie et croissance futures. L'essai représente environ 2,6 ha.

Un total de 9 ha d'essais a donc été mis en place, en grande partie grâce à l'aide et l'appui des forestiers de la SFNO (MM. Papineau et Sandoz). Les résultats de ces essais devraient permettre de définir une fois pour toutes les futurs schémas d'amélioration pour *Pinus caribaea hondurensis* en Nouvelle-Calédonie. Cependant, il existe une ombre au tableau : les reboisements de Forêt Plate sont régulièrement visités par un troupeau de bovins, retournés à l'état sauvage, qui piétinent allègrement les plants et risquent de faire perdre une bonne part de l'intérêt du dispositif ; sans parler des dégâts occasionnés aux plantations de la SFNO. De nombreux contacts ont été pris avec le propriétaire de ces animaux, hélas sans résultats tangibles. Une solution sera peut-être trouvée en 1994 ?

0. Suivi des essais existants

Les Tests de Comportement suivants ont été mesurés en 1993 :

- + essai 191 Monéo Mesure des circonférence et marquage d'une éclaircie à 50 %.
Celle-ci sera réalisée si l'on arrive à trouver un débouché pour les bois.
- + essai 207 Néhoué Mesure des circonférences.
- + essai 263 Maré Mesure des circonférences et marquage d'une éclaircie qui devrait être réalisée par le propriétaire début 1994. Ces travaux ont pu être menés à bien grâce au technicien forestier sur place (M. Washetine).

Ces mesures, ainsi que celles réalisées en 1992, donneront lieu à des synthèses par essai et à un document plus global sur les essais de provenance installés en Nouvelle-Calédonie.

Par ailleurs, les entretiens et mesures des Tests de Descendances suivants ont été réalisés :

- + TD 426 à 428 Ouénarou Elagage à 2m de tous les arbres et mesure.
- + TD 503, 504 Païta Gyrobroyage et mesure des hauteurs. Nombreux dégâts de certs.
- + TD 505 Maré Mesure des hauteurs.

ANNEE 1994

Mobilisation des arbres ++ et vergers à graines

La campagne de greffage des arbres ++, sélectionnés sur performances combinées individus/familles, a été poursuivie en 1994 car les résultats de la campagne 1993 ont été relativement décevants. En effet suite aux effets conjugués d'une sécheresse persistante et du passage des feux, les arbres du TD232 étaient dans un état végétatif médiocre et les greffes n'ont pas eu le taux de succès escompté. L'état global de la plantation était si mauvais que certains arbres sélectionnés n'ont même pas pu être récoltés. A fin 1994, seulement 17 clones, issus des greffages 1993, étaient mobilisés. Les résultats de la campagne 1994 seront connus au début 1995.

Afin de pallier aux déficiences du TD232 (Champ de Bataille), les performances des arbres du TD233 (Néhoué) qui en est une version simplifiée ont été soigneusement

analysées (Nasi, 07/1994) et 22 clones ont pu être retenus à l'aide de "niveaux de sélection indépendants" (Independent Culling Level) appliqués d'abord au niveau familial, puis au niveau individuel. Compte tenu du bon état sanitaire de ces arbres, les opérations de greffage ont donné de bons résultats et à fin 94, plus de 60 clones étaient mobilisés.

Le problème du terrain destiné, en Province Nord, à la mise en place du verger n'ayant pu être solutionné en 1994, nous avons pris la décision de planter les clones mobilisés, greffes déjà hautes, sous la forme d'un parc à clones sur le jardin d'essai de Païta qui est géré par la Section Semence. En 1995, une nouvelle option sera proposée à la Province Nord, si elle dispose d'un terrain convenable, afin de permettre l'installation d'un verger au début 1996.

Suivi des essais existants

Les essais suivants ont été mesurés et/ou analysés:

+ ESSAI 83 (Nasi, 03/1994a)

La mortalité est forte, très probablement liée aux dégâts du vent et aux incendies. Dans ces conditions, P. caribaea hondurensis paraît être de loin le meilleur choix, en particulier les provenances Melinda (côtière) et Poptun Peten (interne). Cette conclusion rejoint tout à fait celle des analyses précédentes.

Melinda doit être retenue pour :

- sa bonne résistance au vent
- sa forme
- sa vigueur

Poptun Peten doit être retenue pour: - sa vigueur

Par ailleurs, deux autres provenances côtières paraissent intéressantes: Santos (bonne résistance au vent), Alamicamba (bonne vigueur).

+ ESSAI 113 (Nasi, 09/1994b)

La forte mortalité, probablement liée à un entretien défectueux, et l'existence de coupes "sauvages" doivent inciter à considérer les résultats avec précaution. Il est toutefois possible, au vu des dépeuplements de 1980, 1987 et 1992, de conclure que la seule espèce véritablement adaptée est P. caribaea, plus particulièrement les variétés bahamensis et hondurensis. Le cas de la variété caribaea n'est pas clair, un des lots montrant une mortalité excessive alors que le second réalise des performances "honorables".

P. elliotii, P. oocarpa et P. patula tecunumanii ne sont pas adaptées, ce résultat est cohérent avec celui de l'essai 263 installé en conditions similaires sur l'île de Maré.

Compte tenu des incertitudes et du manque total de contrôle sur les futures opérations sylvicoles qui seront menées sur cet essai par le propriétaire, nous considérerons qu'il est clos.

+ ESSAI 191 (Nasi, 03/1994c)

Malgré le passage de nombreux cyclones, la croissance est globalement bonne sur cet essai. Seule la provenance Los Limones paraît totalement inadaptée. On notera d'ailleurs qu'il s'agit de la provenance la plus "haute" parmi celles testées (700m). Les provenances

côtières, tout particulièrement Melinda, sont les plus performantes que ce soit en terme de croissance ou de résistance au vent.

La relativement bonne tenue de la provenance locale Ile des pins, malgré une origine très probablement interne, laisse supposer une certaine adaptation aux conditions locales. On rappellera, par ailleurs, que ces graines Ile des pins avaient été récoltées sur des individus sélectionnés pour leur phénotype.

+ ESSAI 199

P. khesyia (croissance médiocre) et *P. patula tecunumanii* (très forte sensibilité au feu) sont totalement inadaptés aux conditions néo-calédoniennes, ce qui confirme les résultats des autres essais dans lesquels figurent ces deux espèces.

P. caribaea hondurensis, dont la croissance est médiocre et la mortalité forte sur cet essai, reste l'espèce la mieux adaptée.

+ ESSAI 207 (Nasi, 03/1994d)

Les accroissements en hauteur sont caractéristiques du PAF de Néhoué (entre 1 et 1,2 m/an). Ils sont faibles pour la Nouvelle Calédonie, où les meilleures croissances enregistrées tournent autour de 1,5 m/an. Une analyse de variance ne décèle aucun effet de la provenance mais un assez fort effet bloc. Les blocs 1,2 et 5 sont nettement moins fertiles que les autres, ainsi que le montre le calcul des hauteurs moyennes par bloc en 1987:

bloc1 : 9,8m
 bloc2 : 10,1m
 bloc3 : 11,7m
 bloc4 : 13,0m
 bloc5 : 8,6m

Los Limones et Poptun Peten (76-43) sont les moins performantes avec des accroissements moyens en circonférence de inférieurs à 4 cm/an. Les autres provenances se tiennent avec, toutefois, des performances légèrement meilleures des provenances côtières (Melinda) ou de basse altitude (Loandjili, 72-98 et Ile des pins). Les croissances sont globalement faibles sur cet essai, très probablement en liaison avec les conditions édapho-climatiques.

+ ESSAI 233 (Nasi, 07/1994)

Malgré un suivi insuffisant (une seule véritable série de mesures fiable en 89 avant la dernière campagne en 94), le TD 233 nous a permis de sélectionner 22 clones "performants" sur la base d'une information combinée famille/individus. Ces clones seront mobilisés par greffage et installés dans le futur verger à graines de clones de seconde génération, en mélange avec ceux sélectionnés sur index dans le TD 232.

Le service forestier de la Province Nord a marqué et réalisé, en accord avec le CIRAD-Forêt, une éclaircie sélective à 60% dans cet essai.

+ ESSAI 263 (Nasi, 09/1994c)

La mortalité est faible et la croissance globalement bonne sur cet essai, sans doute en relation avec les assez bonnes conditions stationnelles. La variété caribaea paraît relativement mal adaptée. On notera toutefois qu'il s'agit d'une origine australienne, différente des provenances naturelles utilisées dans d'autres essais. D'ailleurs en comparant avec les autres résultats disponibles, il semble bien que les deux provenances naturelles utilisées (Marbajita et Cajalbana) soient toujours supérieures à l'origine australienne.

La variété hondurensis montre, comme d'habitude, une assez bonne vigueur mais une forme médiocre (entre 30 et 40 % d'arbres droits susceptibles de produire un poteau de ligne). Le croisement bahamensis x hondurensis semble le plus intéressant, sa vigueur est supérieure à celle des autres traitements et sa forme relativement bonne (environ 50% d'arbres droits).

Compte tenu des incertitudes et du manque total de contrôle sur les futures opérations sylvicoles qui seront menées sur cet essai par le propriétaire, nous considérerons qu'il est clos.

ANNEE 1995

Mobilisation des arbres

Le verger à graines qu'il avait été prévu d'installer en Province Nord n'ayant pu être planté en raison de la "défection" du propriétaire du terrain que devait louer la Province Nord, les clones mobilisés en 1993 et 1994 ont été plantés dans le jardin d'essai de Païta.

Comme la Province Nord essayait encore de trouver un terrain, nous avons entrepris une seconde campagne de récolte de greffons qui, cette fois-ci, n'ont pas été prélevés sur arbres ++ (F1) mais directement sur les clones mères (Fo) qui avaient été retenus en fonction des performances de leur descendance, ce qui nous permettra d'utiliser les arbres issus de ces graines comme population d'amélioration pour un futur deuxième cycle d'amélioration.

Malheureusement, la Province Nord n'a pas pu identifier de terrain qui aurait pu recevoir ce deuxième verger, et nous nous sommes retournés vers un terrain dans la station CIRAD-FLHOR à Pocquereux qui a l'avantage d'être situé sur un bon terrain aisément mécanisable avec tout le matériel d'entretien à disposition.

Par contre, la mobilisation des greffons sur les clones sélectionnés n'a pas été bonne en raison d'une fructification très faible sur le verger 125 de Port-Laguerre où se trouvent tous les clones locaux. En effet, pour assurer les fructifications sur les arbres futurs, on ne récolte des greffons que sur des axes fructifères.

En outre, le taux de réussite du greffage fut plus faible que prévu et seulement 78 arbres pour 12 clones sont disponibles. Une deuxième campagne de greffage sera entreprise en avril 1996 pour tenter de compléter au mieux le matériel végétal pour ce verger.

Suivi des essais existants :

Les essais suivants ont été analysés

Essai 150 (NASI R. - 02/95a)

Résultats cohérents avec ceux de son "double" de Lifou (essai 113). Le meilleur choix d'espèces reste *Pinus caribaea hondurensis* sans effet de provenance marqué. Les deux autres variétés (*Pinus caribaea* et *Pinus caribaea bahamensis*) sont bonnes, mais moins productives que la variété hondurensis. Les autres espèces sont inadaptées.

Les croissances en circonférence sont globalement comparables entre Tango et Lifou ; par contre, les hauteurs sont nettement supérieures dans la première station.

L'essai devra être éclairci au plus tôt en relation avec le SFBE.

Essai 190 (NASI R. - 02/95b)

Les croissances sont globalement bonnes avec une légère domination des provenances internes POPTUN PETEN. Les formes en sont par contre mauvaises. Les assez bons résultats de la provenance améliorée BYFIELD que ce soit pour la croissance ou la forme (elle est pourtant d'origine interne : MPR) montre une fois de plus l'intérêt d'un programme d'amélioration pour *Pinus caribaea var. hondurensis*.

Essai 192 (NASI R. - 02/95c)

Les croissances médiocres de cet essai sont liées, comme sur le reste du périmètre de Faux Bon Secours, aux très fortes contraintes édaphiques. Il serait nécessaire d'appliquer de façon régulière de fortes quantités d'engrais pour maintenir une croissance correcte. Cela ne nous étant pas possible, cet essai est considéré comme terminé.

On note néanmoins l'inadaptation totale de la provenance LOS LIMONES à la Nouvelle-Calédonie. Les provenances POPTUN (interne) et GUANAJA sont les plus performantes pour la croissance. Les provenances côtières sont les plus résistantes au vent. L'essai sera clos et suivi au SFBE pour éclaircie.

Essai 194 (NASI R. - 07/95a)

Les résultats de cet essai sont cohérents avec ceux obtenus ailleurs sur le Territoire ; le meilleur choix d'espèces/variétés est *Pinus caribaea var. hondurensis*.

Les autres espèces ne sont pas adaptées car sensibles au vent (*Pinus oocarpa*) et au feu (*Pinus patula tecunumanii*). *Pinus elliottii*, de belle conformation et peu sensible au vent et au feu est nettement moins productif que *Pinus caribaea hondurensis* aux altitudes inférieures à 500 m.

L'essai est terminé.

Essai 251 (NASI R. - 04/95b)

Il confirme que les espèces *Pinus khasya*, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula*, *Pinus taeda* et *Pinus elliottii* sont inadaptées dans les basses altitudes (< 400 m). L'importance de la mortalité et les coupes sauvages qu'il a subi ne permettent plus d'en tirer des renseignements.

L'essai est clos.

Essai 253 (NASI R. - 05/95)

Cet essai, situé à Lifou, confirme la vigueur de la variété hondurensis mais aussi sa forme généralement médiocre avec cependant des bons résultats de BYFIELD, provenance améliorée d'origine MPR, qui prouve l'intérêt de l'amélioration.

Une éclaircie a été manquée en 1992, mais elle n'a pas encore été réalisée, ce qui enlève désormais tout intérêt à cet essai.

Il sera clos en 1996.

Essais 469 et 473 (NASI R. - 02/95d)

Il est possible à 60 mois de trouver des croisements performants, relativement indifférents aux variations stationnelles locales, qui présentent des croissances en hauteur nettement supérieures aux témoins et aux autres croisements. Bien qu'il soit encore un peu tôt, on peut déjà estimer que les croisements suivants sont très prometteurs en terme de croissance en hauteur, il faudra cependant avoir une estimation de leur croissance en circonférence et de leur forme avant de conclure.

Croisements très prometteurs à 60 mois

	AMI6	OUE38	CH6-64	CH4-134	PIR28	CH4-138
IDP61	X	X				
BAT30		X			X	
CH9-18				X		
OUE37	X	X			X	
CH4-176						X
CH6-38			X			
CH4-57					X	

L'examen du tableau montre aussi la bonne AGC des géniteurs AMI6, OUE38, PIR28 pour les mères et IDP61, BAT30, OUE37 pour les pères. Ces résultats sont confirmés par les résultats à 74 mois sur les TD427 et TD428 pour AMI6, OUE38 et par les résultats à 120 mois sur le TD232 pour OUE37.

Des mesures ont été réalisées fin 1995 en hauteur et circonférence afin de pousser plus loin encore l'analyse sur les croisements.

ANNEE 1996

Cette année s'est distinguée par le passage du cyclone BETI qui s'est révélé très destructeur particulièrement en ce qui concerne les jeunes plantations. Les dispositifs de Forêt Plate (essai de comparaison de provenances et de descendances) qui avaient été déjà sérieusement endommagés par les bestiaux en liberté ont été fortement touchés.

Les essais de descendances ont tous été mesurés soit avant BETI (Ouénarou) soit juste après (Païta). Ceux de Forêt-Plate le seront en début de 1997 en raison de l'inaccessibilité de ce site entre le cyclone et la fin de l'année. Leur interprétation sera réalisée courant 1997.

Les premiers arbres greffés F0 récoltés pour le verger ont dû être plantés en parc à clone à Païta en raison de leur taille trop grande qui n'aurait pas supporté une année supplémentaire en pépinière. Ils permettront la récolte plus aisée de greffons qui seront greffés directement dans le verger sur les portes greffes plantés en même temps que les

clones mobilisés. Cela permettra de compléter les plants greffés en nombre insuffisant actuellement en pépinière qui seront plantés dans le verger.

La partie principale aura été la laborieuse mise en route du verger à graine de pinus puisque la confirmation de l'utilisation du terrain de Pocquereux ne nous est parvenue qu'en fin d'année. La période des congés puis le passage du cyclone DRENA ne nous pas permis de débiter les travaux avant la saison des pluies et ils sont programmés pour avril-mai, si le temps le permet.

Le greffage des clones n'a pas été couronné de beaucoup de succès en raison de la difficulté de réunir un matériel satisfaisant les conditions de fertilité de l'axe récolté et vigueur végétative. Néanmoins nous avons pratiquement l'ensemble des clones recherchés mais dans un nombre insuffisant. Une dernière campagne de récolte dans les vergers actuels est prévue avant la mise en place du verger et le complément viendra du matériel récolté dans les nouveaux parcs à clones.

9 ACTION 9: Valorisation des bois de première éclaircie de plantations de pin

ANNEE 1993

Cette étude, réalisée grâce à une subvention CORDET 1992, a été menée à bien de façon tout à fait satisfaisante par une collaboration efficace entre les différents participants (CIRAD-Forêt, SFNO Province Nord, SPVF Province Sud, Centre de Promotion des Bois Locaux) malgré des idées et objectifs parfois très différents.

La coordination de l'opération était assurée par le CIRAD-Forêt qui a également pris en charge la formation des équipes de sciage à laquelle Y. Ehrhart a consacré 6 semaines, ainsi que le suivi logistique de toute la phase sciage.

Le but de l'opération était de quantifier (matière, coûts) les étapes d'une éclaircie. Les deux sites choisis, l'un en Province Nord sur le "Plateau" de Tango, et l'autre en Province Sud à l'Ile des Pins ont donné des résultats sensiblement différents en raison des conditions très différentes des milieux naturels et socio-économiques (infrastructure, matériel, débouchés).

Les résultats à Tango dans des conditions assez mauvaises de pente et de forme des arbres sont moins bons qu'à l'Ile des Pins où la topographie plane facilite l'ensemble des opérations. Le dépouillement des nombreuses données recueillies est en cours. Il semble d'ores et déjà possible de tabler sur une production journalière de 1,1 à 1,4 m³ d'avivés pour une équipe de 4 à 5 hommes et un outil de type scie mobile Ervé.

La publicité faite autour de ces opérations a permis une importante prise de conscience par la population de la qualité du bois de "pinus" locaux. En outre, à l'Ile des Pins, ce projet s'est soldé par un beau succès et le GIE forestier développe maintenant des activités de sciages.

ANNEE 1994

L'essentiel de cette action s'est déroulé en 1993. Par contre, la scie est restée sur l'Ile des Pins jusqu'en juin et permettant le sciage de 250 m³ de grumes et la production de plus de 80 m³ d'avivés. Cette extension dans le temps assure une bonne évaluation des rendements de travail et de sciage pour une équipe laissée à elle-même sans supervision

permanente.

L'opération s'est soldée par un franc succès. Non seulement elle a mis en évidence les conditions d'exploitation et de sciage ainsi que les éléments de coût dans un milieu mélanésien autonome, mais surtout elle a montré aux propriétaires coutumiers que le "pinus", tant vilipendé pendant des années, pouvait leur procurer un bois de bonne qualité et assurer un revenu décent de longue durée à une équipe locale. A la suite de ce projet, des demandes de plantations ont été formulées par les autorités coutumières, ce fut le déclic de la réconciliation des propriétaires coutumiers avec le pinus. Actuellement, une scie mobile fonctionne de façon autonome à l'Ile des Pins et l'exportation d'avivés et de poteaux vers Nouméa a repris de la vigueur.

Le rapport définitif de cette opération CORDET sera présenté en avril 1995. Le retard, par rapport à l'échéancier initial, est lié à la décision de prendre en compte les résultats de la nouvelle scie de l'Ile des Pins ainsi que ceux des exploitations réalisées en conditions "industrielles" au col d'Amieu.

ANNEE 1995

Cette opération Cordet s'est terminée après un délai supplémentaire qui nous a permis d'intégrer des données du sciage réalisé à l'Ile des Pins avec la nouvelle scie mobile qui a été mise en service sur cette île.

Elle s'est close sur un bilan très positif même si tous les résultats escomptés n'ont pas été au rendez-vous. L'évènement principal a été de faire connaître le bois de pinus et de réconcilier les Mélanésiens avec cet arbre qui fût tant décrié. Le succès de l'opération à l'Ile des Pins avec un GIE qui a repris totalement le sciage et la nouvelle volonté de planter exprimée par la population est exemplaire.

Les acquis de cette opération sont sur le plan technique:

- une bonne connaissance des temps et coûts d'exploitation à Tango ;
- une production d'avivés avec du matériel du type utilisé (scie mobile à lame circulaire) de 1,4 m³/jour pour un coût de revient estimé (investissement compris) de 29.000 CFP/m³ d'avivés traités ou de 22.000 CFP/m³ si les sections produites permettent une production de 2 m³/jour;
- une bonne qualité d'ensemble du bois puisque par classement visuel, 80 % des avivés étaient utilisable en menuiserie/charpente ;
- un coût global d'abattage-débardage-sciage de 38.000 CFP/m³ d'avivés produits.

Les rendements en volume étant assez faibles (30 à 35 % dans l'ensemble), l'utilisation d'une scie mieux adaptée devrait permettre un gain substantiel de ce rendement et donc de baisser sensiblement ce coût global.

Pour le Plateau de Tango où un volume très important est en jeu, seule la conception et l'ouverture d'une scierie spécialisée dans le pinus pourra absorber le bois des éclaircies. L'option scie mobile n'est pas à exclure totalement pour les peuplements isolés ou dans le cas de l'Ile des Pins, mais le matériel doit être adapté à ce type de sciage, ce qui n'est pas vraiment le cas de la Scie-ERVE ou de la scie MacQuaine en service actuellement à Koné.

ANNEE 1996

Prêt de la machine pour une utilisation par le SBFE de Koumac puis par un privé (1996)

10.HORS ACTION

Essai Provenances-descendances de Grevillea robusta

ANNEE 1995

On peut observer les premiers résultats sur l'essai mis en place à Tomo en 1992. Malgré un terrain assez hétérogène, des différences entre les provenances apparaissent déjà.

Provenance 7 Guy Fawkes Hauteur moy. : 1.32 m de hauteur en trois ans
C'est de loin la plus mauvaise. C'est celle qui provient de la partie la plus au Sud de l'Australie et de l'altitude la plus élevée.

Provenance 1 Mudgereeba	Hauteur moy. : 1.81 m de hauteur en trois ans
Provenance 2 Bunya Mountain	Hauteur moy. : 1.98 m de hauteur en trois ans
Provenance 3 Porters'Gap	Hauteur moy. : 2.15 m de hauteur en trois ans
Provenance 6 Fine Flower	Hauteur moy. : 2.30 m de hauteur en trois ans

Ces quatre provenances ont des performances assez voisines.

Provenance 5 Duck Creek	Hauteur moy. : 2.94 m de hauteur en trois ans
Provenance 4 20 Km NW Kilcoy	Hauteur moy. : 3.05 m de hauteur en trois ans

Ces deux dernières provenance ont une croissance supérieure à un mètre par an (1.2 et 1.3 m), ce qui montre tout l'intérêt que l'on peut attendre de cette espèce y compris dans des situations difficiles (bord de mer, sécheresse).

Sciage de stipes de cocotier à Ouvéa

ANNEE 1993

Cette opération, financée par le CIRAD-Mandat avait pour but d'évaluer la faisabilité d'une unité de sciage de stipes de cocotier d'Ouvéa. Elle s'est déroulée en collaboration avec le CPBL et les Services du Développement Economique de la Province des Iles Loyauté.

Les résultats (Ehrhart 1993c) du sciage de 22 billons issus de 10 stipes ont été très médiocres en raison des caractéristiques des cocotiers d'Ouvéa, trop fins et trop tendres. Le rendement matière utilisable sur volume initial est très faible et ne permet pas d'envisager une utilisation économiquement viable du stipe par sciage sur l'Ile d'Ouvéa.

CENTRE DE SEMENCES FORESTIERES, action 7

Cette action ne s'inscrit pas véritablement dans le cadre des programmes du CIRAD-Forêt. Il s'agit d'une activité d'appui administratif et technique, par laquelle le CIRAD Nouvelle-Calédonie gère, pour le compte des Provinces, le Centre de Semences Forestières de Port-Laguerre, par l'intermédiaire de son Département Forêt.

ANNEE 1993

Le Centre de Semences a fourni en 1993 :

+ à la Province Sud:

Acacia spirorbis	71 g		
Agathis lanceolata		9960 graines	
Araucaria columnaris			2600 plantules
Arillastrum gummiiferum			120 plants
Casuarina collina	52 g		
Paraserianthes falcata	90 g		
Pinus caribaea var hondurensis	520 g		
Santalum austrocaledonicum			404 plantules

+ à la Province Nord:

Acacia spirorbis	70 g		
Agathis lanceolata		1200 graines	
Agathis moorei		4000 graines	
Araucaria columnaris	81440	graines 350 plantules	
Araucaria luxurians		7200 graines	
Araucaria nemorosa		7200 graines	
Arillastrum gummiiferum	180 g		
Carpolepis laurifolia	10 g		
Casuarina collina	12 g		
Eucalyptus citriodora	10 g		
Eucalyptus grandis	3 g		
Grevillea robusta			250 plantules
Montrouzieria cauliflora		1200 graines germées	
Paraserianthes falcata	61 g		
Peltophorum ferrugineum	100 g		
Pinus caribaea var hondurensis	1134 g		
Pithecelobium dulce	170 g		
Swietenia macrophylla	2688 g		
Tectona grandis	415 g		
Tipuana tipu	400 g		

+ à la Province des Iles:

Acacia spirorbis	120 g		
Araucaria columnaris	3700	graines	
Casuarina collina	5 g		
Casuarina equisetifolia	5 g		
Santalum austrocaledonicum			1235 plantules

Les récoltes suivantes ont, par ailleurs, été effectuées:

<u>Espèces</u>	<u>Lieux</u>	<u>Quantités (graines)</u>
Acacia nilotica	Tiaré	61000
Agathis lanceolata	Vergers à graines	12000
Agathis moorei	Col de la Pirogue/Païta	20000
Alibizia lebbeck	Port Laguerre	4270
Alphitonia neocaledonica	Sud	38000
Araucaria columnaris	Port Boisé	355600
Araucaria luxurians	Thy/Plum	320000
Araucaria nemorosa	Port Boisé/Forêt Nord	60000
Arillastrum gummiiferum	Sud	19000
Carpolepis laurifolia	Camp des Sapins	33000
Eucalyptus camaldulensis	Port Laguerre	60 g
Eucalyptus robusta	Tamoa	400 g
Gliricidia sepium	Païta	10600
Grevillea exul	Champ de Bataille	9100
Grevillea robusta	Païta	43000
Gymnostoma deplancheanum	Port Boisé	248000
Joinvillea plicata	Dzumac	131400
Paraserianthes falcata	Champ de Bataille	141000
Paraserianthes falcata	Païta	100400
Peltophorum ferrugineum	Païta	17800
Pinus caribaea	Verger Champ de Bataille	344000
Pithecellobium dulce	Bouraké	22500
Samanea saman	Port Laguerre	20500
Santalum austrocaledonicum	Maré	9000
Santalum austrocaledonicum	Ouen Toro	6000
Santalum austrocaledonicum	Ile des Pins	7900
Swietenia macrophylla	Païta	12700
Tectona grandis	Port Laguerre	10650
Tipuana tipu	Port Laguerre	6100

Les 30 nouveaux clones d'*Agathis lanceolata* mobilisés lors de l'exploitation forestière de la Ny et greffés en pépinière ont été plantés dans le verger à graines de Païta. Une opération similaire a débuté pour l'exploitation du Massif de Nodela. Le but poursuivi étant la conservation ex-situ du patrimoine génétique et la production en verger de graines de cette espèce très touchée par les exploitations forestières.

Les arbres "++" de *Pinus caribaea hondurensis* du Test de Descendance 232 (Champ de Bataille) ont été greffés en pépinière. A la fin 1993, 33 clones représentés par 190 plants greffés sont disponibles.

Les opérations d'entretien ont été effectuées en routine dans les vergers et peuplements grainiers de Païta, Port Laguerre, Ouénarou et Champ de Bataille. Il convient de noter que ces opérations de routine pèsent très lourd sur le fonctionnement du Centre.

ANNEE 1994

Outre les activités de récoltes de graines et de fourniture de matériel végétal résumées dans les tableaux ci-dessous, la Section Semence a conduit les activités suivantes en 1994:

+ Mobilisation de géotypes sélectionnés pour les vergers à graines de 2ème génération

- Récolte de greffons et greffages de *Pinus caribaea hondurensis* sur les tests de descendance de Néhoué (TD233) et Champ de Bataille (TD232). Quarante clones ont ainsi été mobilisés en pépinière.
- Les plants greffés issus de la campagne précédente (24 clones en 94 plants) ont été installés dans un parc à clones sur la zone du jardin d'essai de Païta.

+ Peuplements grainiers de *Santalum austrocaledonicum*

Afin de disposer de ressources sûres en graines de santal, il est important de disposer de peuplements producteurs de graines situés sur la Grande Terre. En effet, l'existence de plusieurs sites possibles de production, outre qu'elle permet de réduire certains coûts de récolte assure une meilleure sécurité vis-à-vis des possibles aléas climatiques (cyclones). Deux provenances (Ile des Pins et Maré) ont été plantées en association avec *Calliandra calothyrsus*. Par ailleurs des essais d'association en pépinière avec *Arachis pinto* paraissent prometteurs, cette plante semblant bien se comporter sur terrains ultrabasiques.

La Section Semence a aussi largement participé à l'atelier sur le bois de santal, en particulier dans le domaine des techniques de production de plant et conservation des semences.

+ Entretiens et extension des vergers à graines d'*Agathis lanceolata*

Les plants greffés, provenant d'arbres exploités dans la Ni-Ouiné, ont été mis en place dans le jardin d'essai de Païta. Les vergers existants (Païta et Ouénarou) ont été entretenus de façon intensive (gyrobroyage, fertilisation, irrigations par immersion). On gardera à l'esprit que ces vergers sont les seules sources possibles de graines de cette importante espèce forestière. Leur rôle dépasse d'ailleurs simplement la simple fonction de fourniture de graines, il s'agit des seules parcelles conservatoires connues dans le monde pour *Agathis lanceolata*.

Espèce	Provenance	Quantité
<i>Agathis moorei</i>	Col de la Pirogue - Port Laguerre	20 000 gr
<i>Agathis lanceolata</i>	Vergers Ouénarou - Paita	8 000 gr
<i>Alphitonia neocaledonica</i>	Ouénarou	15 100 gr
<i>Pinus caribaea</i>	Verger Champ de Bataille	1 000 g
<i>Acacia nilotica</i>	Tiaré	97 000 gr
<i>Acacia spirorbis</i>	Port Laguerre - Baie de Toro	55 800 gr
<i>Carpolepis laurifolia</i>	Camp des sapins - Dzumac	1 426 g
<i>Casuarina collina</i>	Gravière de Tontouta	850 g
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Port Laguerre	36 g
<i>Grevillea robusta</i>	Port Laguerre	43 800 gr
<i>Khaya senegalensis</i>	Port Laguerre	2 300 gr
<i>Macadamia ternifolia</i>	Port Laguerre	500 fr
<i>Paraserianthes falcata</i>	Champ de Bataille	42 490 gr
<i>Santalum austrocaledonicum</i>	Ile des Pins	19 800 gr
<i>Swietenia macrophylla</i>	Paita	8 000 gr
<i>Tectona grandis</i>	Port Laguerre	8 000 fr

fr: fruits gr: graines g: grammes

Tableau 3: Récoltes de semences en 1994

Espèce	Province Ile	Province Nord	Province Sud
<i>Acacia nilotica</i>		240 gr	
<i>Acacia spirorbis</i>		7 555 gr	39 170 gr
<i>Agathis lanceolata</i>			6 520 gr
<i>Agathis moorei</i>		7 500 gr	3 200 gr
<i>Alphitonia neocaledonica</i>			
<i>Calliandra calothyrsus</i>		2 200 gr	2 100 gr
<i>Carpolepis laurifolia</i>			20 g
<i>Casuarina collina</i>	13 g	6 g	79 g
<i>Casuarina equisetifolia</i>		4 g	
<i>Grevillea exul</i>			6 000 gr
<i>Grevillea robusta</i>		1 650 gr	11 000 gr
<i>Intsia bijuga</i>		800 gr	
<i>Joinvillea plicata</i>			42 000 gr
<i>Khaya senegalensis</i>		1 311 gr	
<i>Macadamia ternifolia</i>	113 fr	300 fr	
<i>Paraserianthes falcata</i>			4 370 gr
<i>Pinus caribaea</i>		30 000 gr	
<i>Swietenia macrophylla</i>		7 500 gr	
<i>Tamarindus indica</i>		1 000 gr	
<i>Tectona grandis</i>		6 205 gr	

fr: fruits gr: graines g: grammes

Tableau 4: Fournitures de graines

Espèces	Province Ile	Province Nord	Province Sud
<i>Acacia spirorbis</i>			60 pl
<i>Agathis moorei</i>		1 000 pltl	450 pl
<i>Araucaria columnaris</i>			500 pltl
<i>Araucaria luxurians</i>			300 pl
<i>Araucaria nemorosa</i>			50 pl
<i>Arillastrum gummiiferum</i>		270 pl	
<i>Calliandra calothyrsus</i>		40 pl	
<i>Montrouzieria cauliflora</i>		135 pl	
<i>Pinus caribaea</i>			80 000 pltl
<i>Samanea saman</i>		80 pl	
<i>Santalum austrocaledonicum</i>	1 200 pltl	400 pl	2 000 pltl
<i>Tectona grandis</i>		250 pltl	

pltl: plantules pl: plants

Tableau 5: Fournitures de plants et plantules

ANNEE 1995

Outre les activités de récoltes de graines et de fourniture de matériel végétal résumées dans les tableaux suivants, la Section Semence a conduit les activités suivantes en 1995:

Mobilisation de génotypes sélectionnés pour les vergers à graines de 2ème génération

La récolte de greffons de *Pinus caribaea hondurensis* a été prélevée non pas sur des arbres ++ (F1) mais directement sur les clones mères (F0). En raison d'une fructification très pauvre en 1995 elle devra être reprise en 1996.

Peuplements grainiers de *Santalum austrocaledonicum*

Afin de disposer de ressources sûres en graines de santal, il est important de disposer de peuplements producteurs de graines situés sur la Grande Terre. En effet, l'existence de plusieurs sites possibles de production, outre qu'elle permet de réduire certains coûts de récolte assure une meilleure sécurité vis-à-vis des possibles aléas climatiques (cyclones). Deux provenances (Ile des Pins et Maré) ont été plantées en association avec *Calliandra calothyrsus*.

Actions diverses

Le Responsable du Centre a animé deux stages de pépiniériste en Province Nord. Le premier du 26 au 28 Juin 1995 à Poindimié et le second du 19 au 21 Juin à Koumac. Il a aussi réalisé des actions pédagogiques avec le collège Mariotti et celui de Magenta.

Espèce	Provenance	Quantité
<i>Agathis moorei</i>	Col de la Pirogue - Port Boisé - Païta	30 000 gr.
<i>Agathis lanceolata</i>	Verger Ouenarou - Païta - Ile des Pins	18 000 gr.
<i>Araucaria columnaris</i>	Iles des Pins Port Boisé - Païta	33 750 gr.
<i>Casuarina collina</i>	Port-Laguerre	700 g
<i>Dodonea viscosa</i>	Koumac	400 000 gr.
<i>Acacia spirorbis</i> (Gaïac)	Tomo - Vallée de la Tontouta	100 000 gr.
<i>Montrouziera cauliflora</i> (Houp)	Aoupinié - Robinson	600 fruits
<i>Pinus caribaea</i>	Verger Champ de Bataille	15 600 g
<i>Swietenia mahagony</i>	Païta	14 300 gr.
<i>Swietenia macrophyla</i>	Païta	12 000 gr.
<i>Santalum austrocaledonicum</i>	Païta - Ile des Pins	12 000 gr.

gr. : graines

g. grammes

Récoltes de semences en 1995

Espèce	Province Ile	Province Nord	Province Sud
<i>Acacia spirorbis</i>		8 750 gr.	40 280 gr.
<i>Acacia ampliceps</i>		80 pl. + 600gr.	
<i>Agathis lancolata</i>			12 000 gr.
<i>Agathis moorei</i>		19 900 gr.	8 000 gr.
<i>Araucaria columnaris</i>		9200 gr.	16 600 gr.
<i>Arillastrum gummiferum</i>			14 560 gr.
<i>Calliandra calothyrsus</i>		8 530 gr.	
<i>Casuarina collina</i>	10g	75 g	110g
<i>Gliricidia sepium</i>		1 120 gr.	
<i>Grevillea robusta</i>		15 450 gr	6 000 gr
<i>Grevillea exul</i>			10 072 gr
<i>Intsia bijuga</i>		500 gr	
<i>Muntingia calabura</i>		1 g	2 g
<i>Pawlaunia tomentosa</i>			700 pl.
<i>Pinus caribaea</i>	60g.	60 000gr. + 3440 pl.	302 125
<i>Pithecelobium dulce</i>		1 180pl.	1000 pl.
<i>Santalum austrocaledon.</i>		2440 gr.	
<i>Swietenia macrophylla</i>		18 750 gr.	
<i>Terminalia mantaly</i>		995 fr.	

gr. : graines g. grammes pl. : plantules fr. : fruits

Fournitures de graines en 1995

ANNEE 1996

outre les activités de récoltes de graines et de fourniture de matériel végétal résumées dans les tableaux suivants, le Centre de Semences Forestières a conduit les activités suivantes en 1996:

+ Mise en place du parc à clones F0 à Païta

Mise en place des clones (F0) de *Pinus caribaea hondurensis* mobilisés en 1995-96 récoltés sur les arbres + des vergers de Champ de Bataille et Port-Laguerre

+ Mobilisation du matériel végétal issu des clones sélectionnés

Après le cyclone Béti il a fallu récupérer le matériel végétal endommagé. Les clones sélectionnés ont été mobilisés dans le parc à clones 223 de Païta.

Récolte de semences en 1996 :

Espèce	Provenance	Quantité
<i>Acacia spirorbis</i>	Baie de Toro	1 kg (~ 80 000 grs)
<i>Agathis lanceolata</i>	Païta, Ouénarou	10 000 graines
<i>Agathis moorei</i>	Col de la Pirogue, Port-Laguerre, Païta	20 000 graines
<i>Arillastrum gummiiferum</i>	Prony	3 500 graines
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Port-Laguerre	3 kg (~65 500 grs)
<i>Calophyllum caledonicum</i>	Monts Koghis	3 000 graines
<i>Casuarina collina</i>	Port-Laguerre	340 g
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Ile des Pins	195 g
<i>Grevillea exul</i> var <i>rubig.</i>	Mts Koghis, Plum	300 g (24 000 grs)
<i>Grevillea robusta</i>	Port-Laguerre	800 g (56 330 grs)
<i>Kaya senegalensis</i>	Port-Laguerre	1 kg (9 000 grs)
<i>Pinus caribaea</i>	Champ de Bataille	7 kg (~311 500 grs)
<i>Santalum austrocal.</i>	Ile des Pins	3 000 graines
<i>Swietenia macrophylla</i>	Païta	2 400g (14 880 grs)
<i>Swietenia mahagony</i>	Païta	2 620g (6 630 grs)
<i>Tamarindus indicus</i> (sucré)	Païta	3 000 graines

Fournitures de graines en 1996 :

Espèces	Province Îles	Province Nord	Prov. Sud (Régie +Privés)
Acacia spirorbis		2 000 graines	200 g (20 000 grs)
Agathis lanceolata			8 500 grs + 840 plantules
Agathis moorei		9 000 grs	6 500 grs
Alphitonia neocaledonica			4 000 graines
Albizia lebbeck		500 graines	
Arillastrum gummiferum		2000 graines	1 600 grs + 1 500 plantul.
Calliandra calothyrsus		5 000 graines	
Calophyllum caledonicum		2000grs + 170 pl	
Carpolepis laurifolia			10 000 graines
Casuarina collina		1 000 pls + 10 g	46 g
Casuarina equisetifolia			10 g
Dodonea viscosa			20 000 graines
Eucalyptus robusta		5 g	
Eucalyp. camaldulensis		2 g	
Eucalyp. citriodora		5 g	
Geissois racemosa		4 300 plantules	
Grevillea exul			15 000 graines
Grevillea robusta		13 500 graines	68 g (6 200 graines)
Gymnostoma deplanch.			6 000 graines
Kaya senegalensis		5 500 graines	
Leucaena leuco. Ipil Ipil		1 000 graines	
Paraserienthes falcataria			265 g + 2 000 plantules
Pinus caribaea		38 500 graines	155 000 graines
Santalum austrocaled	1000 pls	1 200 plantules	2 000 plantules
Schinus terebinthifolius		15 g	
Swietenia macrophylla		4 800 graines	
Swietenia mahagony		13 750 graines	
Thespesia populnea		200 graines	

REFERENCES

PUBLICATIONS CIRAD-Forêt 1993

-
- CHERRIER (J.F) & NASI (R) - 1992 - Placettes de suivi de croissance en forêt naturelle, bilan après dix années de mesure. CIRAD-Forêt, 32p + annexes, Nouméa.
- CORNU (A) & NARBONI (P) - 1993a - Inventaire d'exploitation du massif forestier de Bokoua. CIRAD-Forêt/Province Nord, 29p + annexes, Nouméa.
- CORNU (A) & NARBONI (P) - 1993b - Inventaire d'exploitation du massif forestier de Koujoua. CIRAD-Forêt/Province Nord, 18p + annexes, Nouméa.
- CREMIERE (L) - 1992 - Le Pin des Caraïbes en Nouvelle Calédonie. Etude des paramètres génétiques. CIRAD-Forêt, 25p + annexes, Station INRA Orléans.
- EHRHART (Y) - 1993a - Inventaire d'exploitation du massif forestier de la vallée de la Pourina. CIRAD-Forêt/Province Sud, 37p + annexes, Nouméa.
- EHRHART (Y) - 1993b - Etude préliminaire à l'identification des terrains reboisables en Province Sud. CIRAD Forêt/Province Sud, 15p+annexes, Nouméa.
- EHRHART (Y) - 1993c - Promotion des stipes de cocotier d'Ouvéa. Etude de la possibilité de scier les stipes de cocotier en vue d'une utilisation en menuiserie. CIRAD Forêt/Province des Iles, 9p, Nouméa.
- FRIOU (M) - 1993a - Recensement des zones forestières exploitables de la Province Sud. CIRAD-Forêt/Province Sud, 90p, Nouméa.
- FRIOU (M) - 1993b - Inventaire du massif forestier de Table Unio. CIRAD-Forêt/Province Sud, 27p + annexes, Nouméa.
- GEORGES (L) - 1993 - Exploitation forestière en Nouvelle Calédonie, impact direct et dynamique de reconstitution du couvert végétal. Une étude de cas: la forêt dense de moyenne altitude du massif de l'Aoupinié (Province Nord). CIRAD-Forêt, 85p + annexes, Nouméa.
- GODRIE (E) et NARBONI (P) - 1993 - Inventaire d'exploitation des massifs forestiers de la Ni-Ouiné. CIRAD Forêt/Province Sud, 37p+annexes, Nouméa.
- JAFFRE (T), RIGALT (F) & SARRAILH (J.M) - 1993 - Essais de révégétalisation par des espèces locales d'anciens sites miniers de la région de Thio. Convention ORSTOM/CIRAD-Forêt/Province Sud, "Sciences de la Vie", Botanique n°7, 31p.
- LATREILLE (C) et NASI (R) - 1993 - A country paper: New Caledonia. Présenté au 4th Heads of Forestry Meeting, 20-24/09/93, Nandi, Fiji.
- NASI (R) - 1993a - Production industrielle de boutures de *Pinus caribaea var hondurensis*. Etude des coûts de revient et des problèmes techniques. CIRAD-Forêt, 9p + annexes, Nouméa.
- NASI (R) - 1993b - Analysis of the spatial structure of a rattan population in a mixed dipterocarp forest of Sabah (Malaysia). Acta Oecologica 14(1), 73-85.
- NASI (R) - 1993c - Essai 193: Analyses et Synthèse. CIRAD Forêt, 7p+annexes, Nouméa.

- NASI (R) - 1993d - Rapport de mission. Fact finding mission, Vanuatu, March 1993. CIRAD Forêt, 14p, Nouméa.
- NASI (R) - 1993e - Man-made forests, their value and how to improve it through appropriate technology. Présenté au 4th Heads of Forestry Meeting, 20-24/09/93, Nandi, Fiji.
- NASI (R) - 1993f - Rapport de mission. Fourth Heads of Forestry Meeting, Nandi, Fiji. CIRAD Forêt, 6p+annexes, Nouméa.
- SARRAILH (J.M) - 1993a - Bilan sur les essais de plantations d'espèces locales. CIRAD-Forêt, 18p + annexes, Nouméa.
- SARRAILH (J.M) - 1993b - Agroforesterie en Nouvelle Calédonie. Le point en 1993. CIRAD-Forêt, 10p + annexes, Nouméa.
- SARRAILH (J.M) - 1993c - Reverdissement de la mine De Rouvray (Col de Plum). Mesures après plantation. CIRAD Forêt, 10p, Nouméa (doc. interne).
- VLADYSLAV (F) - 1993 - Récolte de graines d'espèces végétales des terrains miniers de Nouvelle-Calédonie et élaboration d'une fiche de récolte. Rapport de stage (25/10 au 26/11), Rapport interne, CIRAD Forêt, Nouméa

PUBLICATIONS CIRAD-Forêt 1994

- BEC (F.), SARRAILH (J.-M.) - (10/1994) - Reverdissement de la mine de Rouvray, Col de Plum, CIRAD-Forêt, Nouvelle-Calédonie, 3p. et annexes.
- DURAND (N.), CHAUVIN (J.-P.) - (05/1994) - Etude préliminaire du bouturage de Casuarinacées et de deux espèces pionnières de terrains ultrabasiques de Nouvelle-Calédonie. CIRAD-Forêt, Nouvelle-Calédonie, 8p + annexes, 4 planches couleur.
- EHRHART (Y.) - (06/1994a) - Rapport de mission: Rencontre régionale de présentation du Plan d'Action Forestier Tropical à Suva, Fidji, CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 7p, annexes.
- EHRHART (Y.) - (06/1994b) - Rapport de mission aux Iles Cook, Rarotonga, CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 11p, annexes.
- EHRHART (Y.) - (12/1994a) - Rapport de mission aux Iles Cook, Rarotonga, CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 17p, annexes.
- EHRHART (Y.) - (12/1994b) - Rapport préliminaire de l'"Inventaire d'exploitation du massif forestier de Na Godea", CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 13p, annexes, cartes.
- FRIOU (M.), NASI (R.), CORNU (A.) - (07/1994) - Inventaire des peuplements de santal de l'île des Pins. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 42p + cartes.
- JAFFRE (T.), RIGAULT (F.), SARRAILH (J.-M.) - 1994a - Restauration des anciens sites d'exploitation du minerai de nickel en Nouvelle Calédonie, in Actes du Colloque "Recréer la nature", 17-19 mai 94, Biarritz, France.
- JAFFRE (T.), RIGAULT (F.), SARRAILH (J.-M.) - 1994b - Végétalisation des anciens sites miniers. Bois et Forêts des Tropiques N° 242:42-54.

- NASI (R.) - (03/1994a) - Essai 83, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 4p + annexes.
- NASI (R.) - (03/1994b) - Essai 86, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 4p + annexes.
- NASI (R.) - (03/1994c) - Essai 191, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 6p + annexes.
- NASI (R.) - (03/1994d) - Essai 207, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 4p + annexes.
- NASI (R.) - (03/1994e) - Essai 476, bilan définitif. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 2p + annexes.
- NASI (R.) - (03/1994f) - Tarif de cubage pour *Pinus caribaea var hondurensis*. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 13p + annexes.
- NASI (R.) - (06/1994) - Rapport de mission d'appui au projet d'Aménagement Pilote Intégré de Dimako. 24 mai au 5 juin 1994, CIRAD-Forêt, 14p + annexes.
- NASI (R.) - (07/1994) - Essai 233, Test de descendances, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 7p + annexes.
- NASI (R.) - 1994a - Germination and seed dormancy in *Santalum austrocaledonicum*. Article présenté lors de l'Atelier régional sur le bois de santal, Nouméa 2-11/08/94.
- NASI (R.) - 1994b - Planting sandalwood, the New Caledonian experience. Article présenté lors de l'Atelier régional sur le bois de santal, Nouméa 2-11/08/94.
- NASI (R.) - 1994c - Heartwood in *Santalum austrocaledonicum*. Article présenté lors de l'Atelier régional sur le bois de santal, Nouméa 2-11/08/94.
- NASI (R.) - (09/1994a) - Regional Forestry Meeting. Compte-rendu de mission, 26-27 octobre, Port-Vila, Vanuatu. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 3p + annexes.
- NASI (R.) - (09/1994b) - Essai 113, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 3p + annexes.
- NASI (R.) - (09/1994c) - Essai 263, analyses et synthèse. CIRAD-Forêt, Nouvelle-Calédonie, 4p + annexes.
- NASI (R.) - 1994d - La végétation du Centre Régional d'Endémisme soudanien au Mali. Etude de la forêt des Monts Mandingues et essai de synthèse. Thèse de doctorat de l'Université de Paris-sud Orsay, décembre 1994. 176p + annexes, 17 planches couleurs.
- NASI (R.), SARRAILH (J.-M.), EHRHART (Y.) - 1994 - Rapport annuel 1993. CIRAD-Forêt, Centre de Nouvelle-Calédonie, 30p + annexes.
- SARRAILH (J.-M.) - (08/1994a) - Expertise sur les possibilités de réhabilitation des sites miniers en Papouasie Nouvelle-Guinée. Rapport de Mission, 23-30 Juillet 1994. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 13p. + annexes.

SARRAILH (J.-M.) - (08/1994b) - Visite du périmètre forestier de Tango. Observations sur les problèmes d'érosion, CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 9P.

SARRAILH (J.-M.) - (11/1994) - Compte-rendu d'activité du programme Agroforesterie en 1994. CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 7p + annexes.

SARRAILH (J.-M.), MERCKY (S.) - (03/1994) - Rapport préliminaire pour la végétalisation de la Koné-Tiwaka, CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 21p , 5 planches couleur.

SARRAILH (J.M.), MERCKY (S.) - (08/1994) - Note complémentaire au rapport préliminaire. Dimensions et proposition d'attribution des talus, CIRAD-Forêt/Nouvelle-Calédonie, 60 p.

PUBLICATIONS CIRAD-Forêt 1995

- CORNU A. - (03/95) - Inventaire des Kohu morts et Bunis morts de l'Ile des Pins - CIRAD-Forêt/NC - 9 p. + annexes + cartes

- CORNU A. - (07/95) - Etude des potentialités de reboisement sur le périmètre de Foni-Boya - CIRAD-Forêt/NC - 37 p. + annexes + cartes

- EHRHART Y. - (02/95) - Essai 528 : L'Aoupinié ; plantations sous peuplement naturel exploités de kaoris âgés de 26 ans : analyse à la mise en place - CIRAD-Forêt/NC - 18p. et annexes

- EHRHART Y. - (04/95) - Etude sur les possibilités de valorisation des bois d'éclaircie en Nouvelle-Calédonie - Synthèse du projet en Province Sud - CIRAD-Forêt/NC - 20 p. + annexes

- EHRHART Y. - (04/95) - Etude sur les possibilités de valorisation des bois d'éclaircie en Nouvelle-Calédonie - Rapport final - CIRAD-Forêt/NC - 18 p. + annexes

- EHRHART Y. - CORNU A. - (11/95) - Inventaire d'exploitation du massif forestier de NA GODEA (2 volumes) - CIRAD-Forêt/NC - 21 p. + annexes + cartes

- EHRHART Y. - FOX J.ED - GJERUM L. - (08/95) - Sandalwood seed, nursery and plantation technology, RAS/92/361, Field Document n° 8 - August 1995, FAO-PNUD, SUVA, Fidji, 303 p.

- EHRHART Y. - NASI R. - (08/95) - Preliminary results of sandalwood inventory on Ile des Pins - pp 229-234 in Sandalwood seed nursery plantation technology, FAO-PNUD, SUVA, 08/95

- EHRHART Y. - FOX J.E - (08/95) - State of knowledge regarding cultivation of sandalwood - pp 275-292 in - FAO-PNUD, SUVA, 08/95

- EHRHART Y. - (08/95) - Commentary : Field visits - pp 295-303 in FAO-PNUD, SUVA, 08/95

- EHRHART Y. - (08/95) - Projet CORDET : Qualité technologique du bois de *Pinus caribaea* des plantations de Wallis - Rapport de mission - CIRAD-Forêt/NC

- FRIOU M., CORNU A. - (03/95) - Recensement des terrains reboisables en Province Sud - CIRAD-Forêt/NC - 28 p. + annexes + cartes

- FRIOU M. - (04/95) - Etude préliminaire à l'inventaire des massifs forestiers de Katépouinda, Néounin-Tchamba - CIRAD-Forêt/NC - 28 p. + annexes + cartes
- NASI R. - (02/95) - Essai 192 : Analyses et synthèse - CIRAD-Forêt/NC - 4 p. et annexes
- NASI R. - (02/95) - Essai 150 : Analyses et synthèse - CIRAD-Forêt/NC - 3 p. et annexes
- NASI R. - (02/95) - Essai 190 : Analyses et synthèse - CIRAD-Forêt/NC - 4 p. et annexes
- NASI R. - (02/95) - Essais 469 et 473 : Test de descendance. Analyse des mesures à 60 mois - 10 p.
- NASI R. - (03/95) - Essai 193 : Analyses et synthèse - 7 p. et annexes
- NASI R. - (04/95) - Essai 208 : Mise à jour - 1 p.
- NASI R. - (04/95) - Essai 251 : Mise à jour - 1 p.
- NASI R. - (04/95) - Essai 253 : Analyses et synthèse - 3 p. et annexes
- NASI R. - (04/95) - Essai 194 : Analyses et synthèse - 3 p. et annexes
- NASI R. - (04/95) - Essai 77 : La OUAOU Col d'Amieu - CIRAD-Forêt/NC - 2 p. et tableaux
- NASI R. - (08/95) - Heartwood in *Santalum austrocaledonicum* - pp. 209-210 in FAO-PNUD, SUVA, 08/95
- NASI R. - (08/95) - Planting sandalwood, the New-Caledonian experience - pp. 141-148 in FAO-PNUD, SUVA, 08/95
- NASI R. - (08/95) - Germination and seed dormancy in *Santalum austrocaledonicum* : a synopsis - pp. 59-74 in FAO-PNUD, SUVA, 08/95
- SARRAILH J.M. - (07/95) - Sylviculture des terrains miniers dégradés. A paraître dans : Actes de la II^e conférence Internationale sur l'écologie des milieux serpentiniques.
- SARRAILH J.M. - (07/95) - Les arbres et les arbustes fourragers. Journées techniques Légumineuses - 20-21 juil. pp.36. CIRAD Nouméa.
- SARRAILH J.M. , MERCKY S. - (08/95) - Rapport d'étape sur la revégétalisation des talus. (Koné-Tiwaka), 3 mois après le passage de l'hydroseeder.
- SARRAILH J.M. , MERCKY S. - (11/95) - 2^e rapport d'étape sur la revégétalisation des talus. (Koné-Tiwaka), 6 mois après le passage de l'hydroseeder.
- SARRAILH J.M., DESVALS L., DULIEU D. - (12/95) - Opération Pilote Bouraké. Réhabilitation et aménagement intégré en Nouvelle-Calédonie. Rapport Intermédiaire. CIRAD- EMVT, CIRAD-Forêt Nouméa.
- SARRAILH J.M. - (12/95) - Compte-rendu d'installation de l'essai 531. Etude de 13 provenances de *Calliandra calothyrsus*

PUBLICATIONS CIRAD-Forêt 1996

CORNU A. - de GRANCOURT A. - SARRAILH J.M. (06/96) - Etude sur la réhabilitation des chutes de la Madeleine - CIRAD-Forêt/NC - 44 p. + carte

EHRHART Y. - CORNU A. (02/96) - Inventaire post-exploitation de la forêt de l'Aoupinié - CIRAD-Forêt /NC - 30 p. + annexes + cartes

EHRHART Y. (02/96) - Rapport de mission aux îles COOK - CIRAD-Forêt Montpellier - 25 p. + annexes

EHRHART Y. - DESSERT A. - (04/96) - Tarif de cubage "*Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Plantations de Néhoué. - CIRAD-Forêt/NC - 9 p. + annexes

EHRHART Y. (05/96) - Rapport de synthèse sur les trois missions aux îles COOK - CIRAD-Forêt Montpellier - 14 p. + annexes

EHRHART Y. (06/96) - Rapport de mission sur la participation à la réunion de programmation et de consultation de l'ACIAR - Cairns, 6-8 mai 1996 - CIRAD-Forêt /NC

EHRHART Y. (11/96) - Sandalwood roving workshop Tonga - Fidji/Vanuatu. South Pacific Forestry Development Programme (SPFDP) - CIRAD-Forêt/NC

EHRHART Y. (12/96) - Rapport de mission sur la rencontre de coordination et de présentation du South Pacific Regional Initiative on forest genetic resource (SPRIG) - CIRAD-Forêt/NC

NASI R. - EHRHART Y. (1996) - Le Santal, un parfum de prospérité. 1ère partie - une longue histoire. Bois et Forêt des tropiques - N° 247, 5-19 p.

NASI R. - EHRHART Y. (1996) - Le Santal, un parfum de prospérité. 2ème partie - les plantations. Bois et Forêt des tropiques - N° 248, 5-16 p.

SARRAILH J.M. et al. (01/96) - Calliandra, a panacea for New Caledonia? in International Workshop on the Genus *Calliandra*. Dale O. Evans, Editor - *Forest, Farm and Community Tree Research Reports* Special Issue, 1996. Winrock International. 115-119 p.

LESUEUR D. - SARRAILH J.M. (1996) - Workshop International sur le genre *Calliandra*. Bogor, Indonésie, 23-27 janvier 1996. Bois et Forêt des tropiques - N° 248, 73-77 p.

CORNIAUX C. - DURAND N. - SARRAILH J.M. - GUERIN H. - (1996) - Composition chimique et dégradabilité enzymatique et *in vitro* d'espèces ligneuses arbustives utilisables par les ruminants dans les parcours extensifs de la Nouvelle-Calédonie. I. Typologie - Revue Elev. Med. vét. Pays trop., 1996, 49 (1) : 60-67 p.

SARRAILH J.M. (04/96) - Essai provenances. *Grevillea robusta*. Trois ans après la plantation - Essai 510 - Tomo. CIRAD-Forêt/NC - 6 p. + annexes

SARRAILH J.M. (10/96) - Les principales espèces de ligneux fourragers en Nouvelle-Calédonie. in Journées techniques arbustes fourragers - CIRAD-Elevage/NC, 1-4 p.

SARRAILH J.M. (10/96) - Production de ligneux fourragers en Nouvelle-Calédonie. in Journées techniques arbustes fourragers - CIRAD-Elevage/NC, 5-8 p.

DESVALS L. - SARRAILH J.M. (10/96) - Autres utilisations des arbustes fourragers en Nouvelle-Calédonie. in Journées techniques arbustes fourragers - CIRAD-Elevage/NC, 36-40 p.

SARRAILH J.M. - CORNIAUX C. - DESVALS L. (10/96) - Leucaena in New Caledonia. in Leucnet news Issue Number 3. 21-22 p.

LESUEUR D. - TASSIN J. - ENILORAC M.P. - SARRAILH J.M. - PELTIER R. (1996) - Improving Calliandra growth. Agroforestry Today, n. 8 (3) , 12-13 p.

SARRAILH J.M. - CORNIAUX C. - DESVALS L. (11/96) - New-Caledonia range reforestation with leguminous trees and shrubs. in Dieters, M.J., Matheson, A.C., Nikles, D.G., Harwood, C.E. and Walker, S.M. (eds). 1996. tree improvement for Sustainable Tropical Forestry. Proc. QFRI-IUFRO Conf., Cloundra, Queensland, Australia. 27 October-1 November 1996. 462-463